П. В. СИМОНОВ

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ МОЗГ

Физиология
Нейроанатомия
Психология
эмоций

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Институт высшей нервной деятельности
и нейрофизиологии

П. В. СИМОНОВ

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ МОЗГ



Издательство «Наука»
Москва
1981

УДК 612.821 : 154.2 : 100.3

П. В. Симонов. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.

В монографии обобщены с единых теоретических позиций нейрофизиологические, нейроанатомические и психологические аспекты изучения эмоций. Основой для такого анализа явились результаты двадцатилетних экспериментальных исследований автора и его сотрудников, завершившиеся созданием потребностно-информационного подхода к проблеме генеза эмоций человека и высших животных, к роли эмоций в организации поведения. Книга представляет интерес для самого широкого круга читателей — физиологов, психологов, врачей-психоневрологов, специалистов в области психофизиологии труда и спорта, педагогов и всех, кому важны сведения о мозговых механизмах эмоций.

Табл. 8. Ил. 40. Библ. 15 с.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР,
академик АН Армянской ССР,
профессор Э. А. АСРАТЯН

С $\frac{50300\text{-}046}{055(02)\text{-}81}$ 527-81, кн. 2. 2007000000

ВВЕДЕНИЕ

Эта книга посвящена результатам теоретического и экспериментального исследования эмоций, которое мы вместе с нашими сотрудниками проводили на протяжении последних двух десятилетий.

Интерес к психофизиологии эмоций побудил нас обратиться к анализу творческого наследия К. С. Станиславского. Результатом этого анализа явилась книга «Метод К. С. Станиславского и физиология эмоций», написанная в 1955—1956 гг. и опубликованная издательством АН СССР в 1962 г. Я с благодарностью вспоминаю первого читателя и критика рукописи Леона Абгаровича Орбели. В 1960 г, перейдя в Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, я получил возможность экспериментальной разработки столь давно увлекавших меня проблем. В тесном научном содружестве с режиссером и театральным педагогом Петром Михайловичем Ершовым мы начали систематическое изучение вегетативных и электрофизиологических сдвигов у актеров в процессе произвольного воспроизведения различных эмоциональных состояний.

И здесь сравнительно скоро мы убедились, что плодотворность такого рода исследований упирается в отсутствие сколько-нибудь разработанной, стройной и обоснованной *общей теории* эмоций человека и высших млекопитающих животных. Проиллюстрируем наши трудности хотя бы одним примером. Нам не раз приходилось читать о так называемой «эмоциональной памяти». Согласно этим представлениям эмоционально окрашенное событие не только оставляет неизгладимый след в памяти человека, но, став воспоминанием, неизменно вызывает сильнейшую эмоциональную реакцию каждый раз, когда какая-либо ассоциация напомнит о пережитом ранее потрясении. Доверчиво следуя этой аксиоме, мы просили своих исследуемых вспоминать о событиях их жизни, связанных с наиболее сильными эмоциональными переживаниями. Каково же было наше изумление, когда такого рода намеренные воспоминания только в очень ограниченном проценте случаев сопровождались выраженными сдвигами кожных потенциалов, частоты сердцебиений, дыхания, частотно-амплитудных характеристик электроэнцефалограммы. Вместе с тем воспоминания о лицах, встречах, жизненных эпизодах, отнюдь не связанных в анамнезе с какими-либо из ряда вон выходящими переживаниями, подчас вызывали исключительно сильные и стойкие, не поддающиеся угашению при их повторном воспроизведении объективно регистрируемые сдвиги. Более тщательный анализ этой второй категории случаев показал, что

эмоциональная окраска воспоминаний зависит не от силы эмоций, пережитых в момент самого события, а от *актуальности* этих воспоминаний для субъекта в данный момент. Как тут было ни вспомнить чеховского Ионыча, который с иронической усмешкой проезжает мимо дома любимой им некогда девушки, мимо балкона, где он провел ночь в состоянии потрясения и восторга. Стало ясно, что дело не в «эмоциональной памяти» и не в эмоциях самих по себе, а в чем-то другом, скрывающемся за фасадом эмоциональных переживаний. Тем более стало ясно, что простое накопление фактов относительно объективных «коррелятов» эмоциональных реакций человека мало что добавит к физиологии эмоций без собственной попытки ответить на вопрос, много раз возникавший в истории науки — на сакраментальный вопрос о том: «что такое эмоция?»

Мы искали ответ на этот вопрос в экспериментах, в литературе, на занятиях семинара молодых сотрудников института, посвященного изучению методологических основ науки о деятельности мозга. Очень важным для нас оказалось общение с физиком Анатолием Никитичем Малышко, который неизменно требовал возможно более точного (пусть рабочего, пусть «для себя»!) определения употребляемых в споре понятий. В феврале 1964 г. появилась «формула эмоций», всесторонней теоретической и экспериментальной разработке которой мы посвятили все последующие годы.

Наш подход к проблеме эмоций целиком принадлежит павловскому направлению в изучении высшей нервной (психической) деятельности мозга. И дело здесь не сводится только к тому, что идея Павлова о формировании и нарушении динамического стереотипа как о критическом звене вовлечения мозгового аппарата эмоций оказалась исходным пунктом «информационной теории эмоций». Может быть, еще важнее общий методологический подход И. П. Павлова к проблеме физиологического и психического при изучении высших форм деятельности мозга.

«Какое было бы основание,— писал Павлов,— как-нибудь различать, отделять друг от друга то, что физиолог называет временной связью, а психолог — ассоциацией? Здесь имеется полное слитие, полное поглощение одного другим, отождествление» [Павлов, 1973, с. 489]. Этот последовательный монизм великого физиолога породил сохраняющийся до сих пор миф об отрицании Павловым психологического аспекта изучения деятельности мозга. Сошлемся на одну из последних статей А. Р. Лурия, где критикуются «многие исследователи в. н. д., стоящие на позиции редукционизма и считающие возможным понимать психические процессы человека как физиологические процессы, построенные по типу условных рефлексов» [Лурия, 1977, с. 68; об этом же — с. 72]. По мнению В. Б. Швыркова, «физиологическая рефлекторная теория давала «чисто физиологическое» объяснение причин и механизмов поведения, в котором отражение мозгом объективной реальности ограничивалось

физиологическими процессами, а психика была просто не нужна» [Швырков, 1978, с. 14]. Однако сам Павлов, формулируя свою исследовательскую стратегию, утверждал, что «прежде всего важно понять психологически, а потом уже переводить на физиологический язык» [Павлов, 1954, с. 275]. Если психическое и физиологическое — одно и то же, если «психика не нужна», то откуда же взялись у Павлова эти «прежде» и «потом»? Как можно «переводить на физиологический язык» то, что вообще не существует? В речи на общем собрании XII съезда естествоиспытателей и врачей 28 декабря 1909 г. Иван Петрович Павлов говорил: «Я не отрицаю психологии как познания внутреннего мира человека. Тем менее я склонен отрицать что-нибудь из глубочайших влечений человеческого духа. Здесь и сейчас я только отстаиваю и утверждаю абсолютные, непререкаемые права естественнонаучной мысли всюду и до тех пор, где и покуда она может проявлять свою мощь. А кто знает, где кончается эта возможность?» [Павлов, 1923, с. 88]. Нетрудно видеть, что подлинные взгляды Павлова сильно отличаются от трактовки этих взглядов его комментаторами.

Свой вариант соотношения нейрофизиологического и психического предложил Д. И. Дубровский [1976, 1978], развивая информационный подход к проблеме «сознание и мозг». «Мозговая нейродинамическая система, ответственная за существование образа,— по мнению Дубровского,— есть материальный носитель информации. Связь субъективного образа и соответствующей ему мозговой нейродинамической системы есть связь информации и ее носителя» [Дубровский, 1978, с. 9], причем информация инвариантна по отношению к своему носителю. Два положения, сформулированные Д. И. Дубровским, вызывают протест.

С инвариантностью информации по отношению к носителю трудно согласиться, потому что трудно допустить, чтобы какое-нибудь изменение в содержании психического образа не имело в своей основе соответствующего изменения нейродинамики. Что это за таинственное психическое безразличие к своему нейрофизиологическому «коду»? Современная генетика, откуда заимствованы представления об информации и ее носителе, свидетельствует о том, что любое изменение кода ведет к сильнейшим изменениям содержания наследственной информации при ее «считывании» в процессе онтогенетического развития. Но еще хуже обстоит дело с «мозговым кодом», когда встает вопрос о «реципиенте» этой информации. Д. И. Дубровский не мог уйти от необходимости ответа на подобный вопрос. «Всякое явление сознания носит в принципе отражательный характер и, следовательно, представляет *для личности* некоторую информацию» [Дубровский, 1978, с. 94. Подчеркнуто нами. — *П. С.*]. Так вот кто является получателем, читателем информации, закодированной в нейрофизиологических системах,— личность! А что такое «личность» в контексте «информационного подхода» Д. И. Ду-

бровского? Нечто находящееся «над» нейродинамическими системами и закодированной в них информацией? И уж совсем вызывает изумление присущая нам способность «управления некоторым классом мозговых нейродинамических систем своего мозга» [Дубровский, 1978, с. 96]. Кто же это ими управляет? Снова всемогущая «личность»?

Монизм Павлова, ядро его методологии состоит не в том, что он «отрицал» психическое или «сводил» его к нейрофизиологическому. Сила и глубина *диалектического* мышления Павлова заключается в признании *различных аспектов* изучения *единого* по своей объективной природе нейропсихического (высшего нервного) процесса. Психофизиологическая проблема возникла в период, когда деятельность мозга изучали две науки — физиология и психология. Создание науки о высшей нервной (психической) деятельности фактом своего рождения ознаменовало первый шаг к диалектическому «снятию» *самой проблемы.* В истории науки случалось не раз, когда ее развитие вело не к решению вопроса, длительное время волновавшего умы исследователей, но к ликвидации самого вопроса, как неправомерного и бесплодного в свете новых завоеваний человеческого разума.

Наука о высшей нервной деятельности не есть ни физиология, ни психология в традиционном их понимании, ее нельзя однозначно отнести ни к биологическим, ни к социальным наукам, ибо она включает в себя элементы всех этих отраслей знания. Другое дело, что единый процесс отражения объектов и явлений внешнего мира можно рассматривать в различных его аспектах:

— со стороны механизмов этого процесса, то есть, как нейрофизиологическое, материальное;

— со стороны его содержания, значения, его отношения к отражаемым объектам внешнего мира и к потребностям субъекта, то есть, как психическое, субъективное, идеальное.

Качественная особенность науки о высшей нервной деятельности состоит в том, что она рассматривает *оба* аспекта отражательной деятельности мозга в их взаимосвязи и взаимообусловленности. В этом, подлинно *системном* подходе И. П. Павлова к изучению деятельности мозга наиболее полно и ярко воплотились диалектическая сущность и революционный пафос его открытий.

Но мы должны упомянуть еще один аспект, одну ипостась высшей нервной (психической) деятельности мозга, которая явно ускользает от «могучей власти физиологического исследования» и дает основания говорить о суверенности чисто психологического анализа. Суть этого аспекта хорошо сформулировал в одной из своих статей Д. И. Дубровский. «Я не могу исследовать боль как таковую, если не учитываю то фундаментальное обстоятельство, что это явление субъективной реальности другого человека. В противном случае объектом моего исследования будет уже не боль, а нечто иное, скорее всего некоторые объективные изме-

нения в организме человека, сообщившего мне, что он испытывает боль» [Дубровский, 1978, с. 54].

Сделаем этот пример еще более демонстративным с помощью мысленного эксперимента. Представим себе, что на нашей Земле оказался исследователь-инопланетянин, совершенно лишенный чувства боли. В результате своих экспериментов он обнаружил, что усиление разнообразных механических, термических, звуковых и т. п. стимулов в определенный момент вызывает ряд характерных объективно регистрируемых сдвигов в человеческом организме: типичную мимику, речевые реакции (жалобы), повышение кровяного давления и т. д. и т. п. вплоть до изменения активности нервных клеток в определенных отделах головного мозга. Можно ли сказать, что такой высокоинтеллектуальный инопланетянин покинет Землю, поняв, что такое боль как субъективная реальность, как переживание? Разумеется, нельзя. Мы постигаем боль другого исключительно благодаря нашей собственной способности испытывать чувство боли. Никакого иного способа проникнуть во внутренний мир другого человека у нас нет. Та сторона психики, о которой идет речь, лежит за пределами *научного* познания в общепринятом значении слова «наука».

Другие люди — ничем не заменимое зеркало, благодаря которому субъект не только осознает себя человеком, но и проверяет человечность, всеобщность своего восприятия окружающей действительности. «Лишь отнесясь к человеку Павлу как к себе подобному, человек начинает относиться к самому себе как к человеку. Вместе с тем и Павел как таковой, во всей его павловской телесности, становится для него проявлением рода человек» [К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., 2-е изд., т. 23, с. 62]. Постижение природы человека, а следовательно, и своей собственной природы может носить характер научного познания во всех его разновидностях (философия, психология, антропология, социология, физиология и т. д.). Но отражательная деятельность мозга не исчерпывается знанием, добываемым наукой. Существует и второй путь, значение которого в развитии цивилизации подчас остается как бы в тени триумфальных завоеваний научной мысли. Рядом с «со-знанием» функционирует «со-переживание».

Изучая человеческий мозг, наука имеет дело с коррелятами (речевыми, электрофизиологическими, биохимическими) психических процессов, но для нее остается недоступна их субъективная сторона. Методы науки не в состоянии познакомить нас с *переживанием* боли, удовольствия, радости, отчаяния и т. п. другого человека. Эту возможность дает только сопереживание, роль которого до сих пор в полной мере не оценена ни теорией, ни практикой воспитания.

Было бы ошибкой полагать, что функции механизма сопереживания ограничиваются одним лишь приобщением нас к внутреннему миру других людей. Представление о сопереживании как о чем-то архаичном, грубом, приблизительном по сравнению с

мышлением и имея в виду его изощренную логику, право же несправедливо: вчувствоваться можно не менее глубоко, чем вдуматься. Мир переживаний, сопровождающих процесс общения между людьми, может быть чрезвычайно богат, усложнен и тонок, оставаясь невербализуемым. Достаточно вспомнить об эмоциях, возникающих при восприятии произведений искусства. Хотя одно и то же произведение вызывает у каждого зрителя свой ряд эмоций, в них есть нечто общее, то есть момент сопереживания. В противном случае каждое произведение имело бы очень узкий круг почитателей, а не служило миллионам людей на протяжении веков.

Двойственная природа психики, зависимость процесса отражения от объекта отражения и наделенного потребностями субъекта породили две основные разновидности, две ветви человеческой культуры, взаимно дополняющие друг друга: науку и искусство. Субъективная сторона внутреннего мира личности не является предметом нейрофизиологии, поскольку она не является предметом науки вообще. Отступая от преследующих его по пятам смежных дисциплин — нейрофизиологии, этологии, антропологии, социологии и т. п., психолог в определенный момент оказывается на территории, где он чувствует себя недостигаемым для представителей этих отраслей знания. С облегчением он осматривается вокруг и обнаруживает, что находится на территории... искусства.

Нам было важно остановиться на общеметодологических вопросах для того, чтобы сразу же недвусмысленно определить свой подход к проблеме эмоций. Информационная теория эмоций, которой будет посвящено все последующее изложение, не является ни только «физиологической», ни только «психологической», ни тем более «кибернетической». Она неразрывно связана с павловским системным по своему характеру подходом к изучению высшей нервной (психической) деятельности. Это означает, что теория, если она верна, должна быть в равной мере продуктивна и для анализа явлений, относимых к психологии эмоций, и при изучении мозговых механизмов эмоциональных реакций человека и животных. Ее истинность или ложность должны быть доступны проверке как в психологических, так и в нейрофизиологических экспериментах. Наконец, она должна находить подтверждение в педагогической и клинической практике, в художественных произведениях, посвященных описанию внутреннего мира человека.

В заключение я хочу поблагодарить своих товарищей по работе, чей труд наполнил конкретным фактическим содержанием те или иные разделы экспериментальной разработки интересовавших нас вопросов: И. И. Вайнштейн, М. Н. Валуеву (Русалову), И. Н. Грызлову, А. П. Ершову, А. А. Заничеву, И. С. Иванова, К. Изарда, А. Н. Лукьянова, В. А. Маркевича, А. Я. Мехедову, Н. Г. Михайлову, Р. А. Павлыгину, Д. И. Пайкина, М. Л. Пигареву, Т. Г. Пименову, Л. А. Преображенскую, В. А. Пучкова,

К. Ю. Саркисову, О. А. Сидорову, С. Е. Скорикову, С. И. Табачникову, В. Л. Таубкина, В. Д. Труша, М. В. Фролова, С. Н. Чугунову. Многие наши эксперименты были поставлены с участием тех, чьи энтузиазм и время согласно традиции скрываются за инициалами в протоколах наших опытов. Спасибо им всем — актерам высшей квалификации и учащимся театральных учебных заведений, спортсменам-парашютистам и диспетчерам аэропортов, студентам и лаборантам. Их эмоции, записанные перьями регистрирующих приборов остались на страницах наших книг, диссертаций и статей.

С особым волнением и безграничной благодарностью я произношу имена своих учителей — Василия Львовича Симонова и Эзраса Асратовича Асратяна.

ЧТО ТАКОЕ ЭМОЦИЯ?

«Путь определений и классификации, который проделывала психология на протяжении нескольких столетий, привел к тому, что психология чувств оказалась самой бесплодной и скучной из всех глав этой науки» [Выготский, 1970, с. 127]. Определения термина «эмоция», которые, казалось бы, должны в наиболее концентрированном виде отражать степень нашего проникновения в природу и внутреннюю структуру определяемого явления, как правило, носят абстрактно-описательный характер или требуют дополнительных разъяснений. Приведем несколько примеров подобных определений для того, чтобы показать причину той неудовлетворенности, которая побудила нас искать собственный ответ на вопрос: «что такое эмоция?»

«Эмоции — одна из важнейших сторон психических процессов, характеризующая переживание человеком действительности. Эмоции представляют интегральное выражение измененного тонуса нервнопсихической деятельности, отражающееся на всех сторонах психики и организма человека» [Лебединский, Мясищев, 1966, с. 222]. Определение эмоции как переживания (а переживания — как эмоции) можно встретить не только у психологов, но и в физиологических работах: «Эмоции — физиологические состояния организма, имеющие ярко выраженную субъективную окраску и охватывающие все виды чувствований и переживаний человека — от глубоко травмирующих страданий до высоких форм радости и социального жизнеощущения» [Анохин, 1964, с. 339]. Правда, физиологический подход к определению эмоций, как правило, хотя и далеко не у всех исследователей, обнаруживает тесную связь эмоций с потребностями организма. «С точки зрения физиологической перед нами стоит задача раскрыть механизм тех конкретных процессов, которые в конечном итоге приводят к возникновению и отрицательного (потребность) и положительного (удовлетворение) эмоционального состояния» [Анохин, 1964, с. 355].

Связь эмоций с потребностями бесспорна, однако, считать эмоцию функцией одной лишь потребности вряд ли правомерно. *Неудовлетворенная* потребность необходима для положительных эмоций не менее, чем для отрицательных. Для того чтобы убедиться в этом достаточно представить себе состояние человека, который после обильной трапезы получает приглашение снова сесть за стол. Тем не менее гомеостатическое отождествление эмоций с самим фактом возникновения или устранения потребностей (с редукцией драйва) продолжает кочевать по страницам научных работ. «Снижение или устранение мотиваций,— пи-

шет Ю. А. Макаренко [1972, с. 224],— оценивается как нечто приятное, а увеличение мотиваций — как нечто неприятное. Таким образом, мотивации всегда специфичны, почти всегда отрицательны (поскольку отражают наличие потребности) и всегда цикличны».

Наряду с потребностью в определениях эмоций появляется фактор саморегуляции. Согласно Г. Х. Шингарову, эмоции есть форма «отражения действительности, сущность (!) которой заключается в саморегуляции функций организма, согласно требованиям условий внешнего мира» [Шингаров, 1970, с. 7]. Но так называемая «саморегуляция функций» — понятие неизмеримо более широкое, чем эмоции. Огромная масса процессов саморегуляции, протекающих в живом организме, не сопровождается какими-либо эмоциональными переживаниями. И Г. Х. Шингаров сам делает следующий шаг к растворению эмоций в многообразных проявлениях жизнедеятельности: «...любой психический процесс протекает по принципу: причина — реакция — подкрепление (как «снятие» причины). Какое место занимают эмоции в этой принципиальной схеме деятельности нервной системы? Они существуют на всех этапах этой деятельности» [Шингаров, 1971, с. 137].

Наряду с уже знакомыми нам категориями потребности и регулирования в определениях эмоций появляется фактор отношения, значимости, смысла. «Эмоции — особый класс психических процессов и состояний, связанных с инстинктами, потребностями и мотивами. Эмоции выполняют функцию регулирования активности субъекта путем отражения значимости внешних и внутренних ситуаций для осуществления его жизнедеятельности» [Леонтьев, 1970, с. 553]. С появлением категории значимости (отношение, оценка, смысл, «значимое переживание», «личностный смысл» и другие вариации на ту же тему) определения эмоций становятся удивительно похожи друг на друга независимо от того, кому они принадлежат: философу, психологу, физиологу, фармакологу и т. д. Эмоции есть «деятельность оценивания поступающей в мозг информации о внешнем и внутреннем мире, которую ощущения и восприятия кодируют в форме его субъективных образов» [Додонов, 1978, с. 29]. «Эмоциональные процессы — это специфический класс процессов психической регуляции, приводимых в действие факторами, значимыми для индивида» [Рейковский, 1979, с. 354]. «Эмоция — это такая форма отражательной психической деятельности, где на первый план выступает отношение к окружающей информации, где сигналы информации преобразуются в личностном плане» [Вальдман, 1978, с. 132]. Здесь что ни слово, то вопрос, требующий дополнительных разъяснений: а что такое «отношение», «личностный план», и каким образом сигналы информации «преобразуются в личностном плане»?

«Эмоции — как форма отражения биологического качества раздражителей, его полезности или вредности для организма,

входя в функциональную систему поведенческого роста, способны в значительной мере модулировать его направленность и конечный результат» [Вальдман, Звартау, Козловская, 1976, с. 161—162]. Утверждение о том, что полезное для организма оценивается им как «приятное, эмоционально положительное», а вредное — как «неприятное, эмоционально отрицательное», тривиально. Представим на минуту, что сталось бы с эволюцией, если бы живые существа стремились ко всему вредному, разрушительному и избегали все полезное, необходимое для жизни. Сказать, что полезное — приятно, а вредное — неприятно, значит ничего не добавить к самоочевидному положению вещей.

Мы закончим наш лингвистический экскурс определением термина «эмоции» в 3-м (последнем) издании «Большой советской энциклопедии»: «Эмоции... — субъективные реакции человека и животных на воздействие внутренних и внешних раздражителей, проявляющиеся в виде удовольствия или неудовольствия, радости, страха и т. д. Сопровождая практически любые проявления жизнедеятельности организма, эмоции отражают в форме непосредственного переживания значимость (смысл) явлений и ситуаций и служат одним из главных механизмов внутренней регуляции психической деятельности и поведения, направленных на удовлетворение актуальных потребностей (мотивации)» [Леонтьев, Судаков, 1978, с. 169]. Подобное определение можно признать справедливым в самых общих его чертах, однако, оно требует уточнений, без которых рискует остаться слишком расплывчатой фразой. Чем определяется значимость (смысл) явлений для субъекта? Почему эта значимость может быть исключительно велика в одном случае или практически отсутствовать в другом? Каким образом значимость и смысл связаны с потребностями и поведением? Ответы на поставленные нами вопросы представляют суть решения проблемы эмоций как специфической формы отражения окружающей действительности.

Впрочем, функция отражения признается за эмоциями далеко не всеми авторами. «При исследовании познавательных процессов,— пишет В. К. Вилюнас в предисловии к русскому переводу книги Я. Рейковского [1979, с. 7],— обычно существует возможность опираться на два ряда явлений: объективный и субъективный, отражаемый и отраженный. По отношению к субъективному отражению первый ряд может служить своего рода образцом, «эталоном» того, что, например, должно или могло бы быть воспринято, запечатлено, заучено, постигнуто мышлением и т. п.... При исследовании же эмоций такой возможности не существует. Эмоции выполняют функцию не отражения объективных явлений, а выражения субъективных к ним отношений... Поэтому данные о том или ином эмоциональном переживании мы можем сравнивать лишь с данными о других эмоциональных переживаниях у одного и того же человека или у других людей, а не с некоторым объективным «эталоном». Итак, эмоции есть «выражение без отражения», их допустимо сравнивать

не с объективными факторами, эти эмоции порождающими и детерминирующими, а лишь с другими эмоциями. Далеко же продвинулась психология чувств за время, прошедшее с тех пор, когда Л. С. Выготский произнес свою грустную сентенцию!

Не найдя ответа на сформулированные выше вопросы, мы обратились к научному наследию И. П. Павлова. В трудах Павлова мы находим указания на два фактора, неразрывно связанные с вовлечением мозговых механизмов эмоций. Во-первых, это присущие организму потребности, влечения, отождествлявшиеся Павловым с врожденными (безусловными) рефлексами. «Кто отделил бы,— писал Павлов,— в безусловных сложнейших рефлексах (инстинктах) физиологическое соматическое от психического, т. е. от переживаний могучих эмоций голода, полового влечения, гнева и т. д.?» [Павлов, 1951, с. 335]. Однако Павлов понимал, что бесконечное многообразие мира человеческих эмоций не может быть сведено к набору врожденных (даже «сложнейших», даже жизненно важных) безусловных рефлексов. Более того, именно Павлов открыл тот ключевой механизм, благодаря которому в процесс условнорефлекторной деятельности (поведения) высших животных и человека вовлекается мозговой аппарат, ответственный за формирование и реализацию эмоций. О своем открытии Павлов впервые сообщил 24 августа 1932 г. на X Международном психологическом конгрессе в Копенгагене. Непосредственным поводом для обращения Павлова к проблеме эмоций послужили эксперименты Э. А. Асратяна и ряда других сотрудников павловских лабораторий, посвященные явлению системности (термин Э. А. Асратяна) или динамической стереотипии (термин И. П. Павлова) в работе больших полушарий головного мозга.

На основании этих опытов Павлов пришел к выводу о том, что под влиянием внешнего стереотипа повторяющихся воздействий в коре больших полушарий формируется устойчивая система внутренних нервных процессов, причем «образование, установка динамического стереотипа есть нервный труд чрезвычайно различной напряженности, смотря, конечно, по сложности системы раздражителей, с одной стороны, и по индивидуальности и состоянию животного, с другой» [Павлов, 1973, с. 429]. Не меньший, а иногда еще более напряженный «умственный» (выражение Павлова) труд представляет перестройка сложившегося стереотипа и замена его новым. По мнению Павлова, «описанные физиологические процессы в больших полушариях отвечают тому, что мы субъективно в себе обыкновенно называем чувствами в общей форме положительных и отрицательных чувств и в огромном ряде оттенков и вариаций, благодаря или комбинированию их, или различной напряженности. Здесь чувство трудности и легкости, бодрости и усталости, удовлетворенности и огорчения, радости, торжества и отчаяния и т. д.» [Павлов, 1973, с. 431].

Неделю спустя, 2 сентября 1932 г. Павлов вернулся к этой теме в своем докладе на XIV Международном физиологическом конгрессе в Риме. «Нужно думать,— говорил Павлов с трибуны конгресса,— что нервные процессы полушарий при установке и поддержке динамического стереотипа есть то, что обыкновенно называется чувствами в их двух основных категориях — положительной и отрицательной, и в их огромной градации интенсивностей. Процессы установки стереотипа, довершения установки, поддержки стереотипа и нарушений его и есть субъективно разнообразные положительные и отрицательные чувства, что всегда и было видно в двигательных реакциях животного» [Павлов, 1973, с. 423].

Эту павловскую идею несовпадения (рассогласования — скажем мы сегодня) заготовленного мозгом внутреннего стереотипа с изменившимся внешним мы не раз встретим в той или иной модификации у ряда авторов, обращавшихся к изучению эмоций. По мнению Хоуджа [Hodge, 1935], эмоции возникают в момент, когда высшие мозговые центры не могут обеспечить адекватный ответ на воспринимаемую ситуацию или когда существуют сомнения, колебания относительно возможности успешного ответа. По Хоуджу, сила эмоциональной реакции обратно пропорциональная возможности высших центров мозга адекватно ответить на данную ситуацию. Эмоции представляют неудачу интеграции на уровне церебральной коры.

Близкие теоретические представления были позднее развиты Хеббом [Hebb, 1946] на примере активации врожденного механизма страха. Согласно Хеббу, этот механизм вовлекается в процесс поведения, когда ситуация оказывается «странной» — частично знакомой, частично — нет — и не вполне понятной. Реакция страха основывается скорее на переживании рассогласования, чем на собственно сенсорном восприятии сложившейся обстановки. Результаты систематических экспериментов с разрушением различных структур, относящихся к так называемой лимбической системе, позволили Арнольд [Arnold, 1960] утверждать, что эмоции возникают под влиянием активирующих команд из новой коры, где происходит «сплав ожидания с сенсорным представительством оценки ситуации».

«Биологическая теория эмоций» П. К. Анохина [1964] непосредственно связана с его более общей теорией функциональной системы поведенческого акта. Согласно Анохину нервный аппарат отрицательных и положительных эмоций активируется в тот момент, когда обнаруживается рассогласование или совпадение акцептора действий (афферентной модели ожидаемых результатов) с импульсацией, сигнализирующей о реально достигнутом эффекте. Мы завершим обзор этой линии исследований, органически близких идее И. П. Павлова, сформулированной им в 1932 г., ссылкой на статью К. Прибрама «Новая биология и неврология эмоций. Структурный подход», появившуюся в 1967 г. уже после того, как была опубликована [Симонов, 1964]

и доложена на XVIII Международном психологическом конгрессе в Москве «информационная теория эмоций» [Симонов, 1966]. Отметив значение экспериментов Хебба и Линдсли [Lindsley, 1951], показавших, что степень эмоционального напряжения можно количественно определить по его выходу на эффекторные органы, Прибрам заключает: «Изменения вегетативных функций могут быть измерены как информация... Таким образом, мы должны признать, что модель активационной теории эмоций 1967 г. строится на измерении неопределенности.... Такую теорию лучше назвать «теорией неопределенности» или теорией зависимости эмоций от степени неопределенности» [Pribram, 1967, p. 833]. «Эмоции выражают отношения между восприятием и действием... Эмоции связаны с информационными процессами и механизмами контроля... На базе опыта эмоции возникают всякий раз как только вероятность подкрепления действий представляется низкой» [Ibid., p. 836].

Заметим, что стадия прагматической неопределенности имеет место не только при формировании сложной системы условных реакций — динамического стереотипа, но и при формировании одиночного условного рефлекса, который так же представляет *систему*, состоящую из двух или нескольких безусловных [Асратян, 1953, с. 208]. Еще в 1924 году советский психиатр В. П. Осипов проницательно назвал первую стадию образования любого условного рефлекса — стадию генерализации — «эмоциональной» в отличие от более поздней «интеллектуальной, познавательной» стадии хорошо упроченного рефлекса [Осипов, 1924]. Эти две стадии (динамику ослабления, а затем и постепенного исчезновения эмоционального напряжения) легко продемонстрировать на примере выработки оборонительного условного рефлекса у человека. Испытуемых просили нажимать на ключ через 20 с после короткого звукового сигнала (рис. 1). Если субъект нажимал на ключ раньше 19 с после подачи сигнала или позднее 21 с, ему наносили на кожу предплечья болевое раздражение электрическим током порядка 60—90 В. После каждой пробы субъекта информировали о времени его реакции. Степень эмоционального напряжения измеряли по изменению частоты сердцебиений. Одновременно регистрировали кожногальванический рефлекс. Нарастание частоты сердцебиений оценивали по суммарной продолжительности первых трех ударов сердца после звукового сигнала и последних трех ударов перед двигательной реакцией (скорость движения бумаги — 1,5 см/с). На протяжении первых 10 предъявлений условного сигнала субъект знал, что раздражения током не будет. Затем несколько раз применяли изолированное электрическое раздражение для того, чтобы определить интенсивность тока, не менее чем в три раза превышающую болевой порог. Эта интенсивность сохранялась постоянной на протяжении всего эксперимента.

На рис. 2 сплошная кривая показывает время двигательных реакций в последовательных пробах. Раздражения током нано-

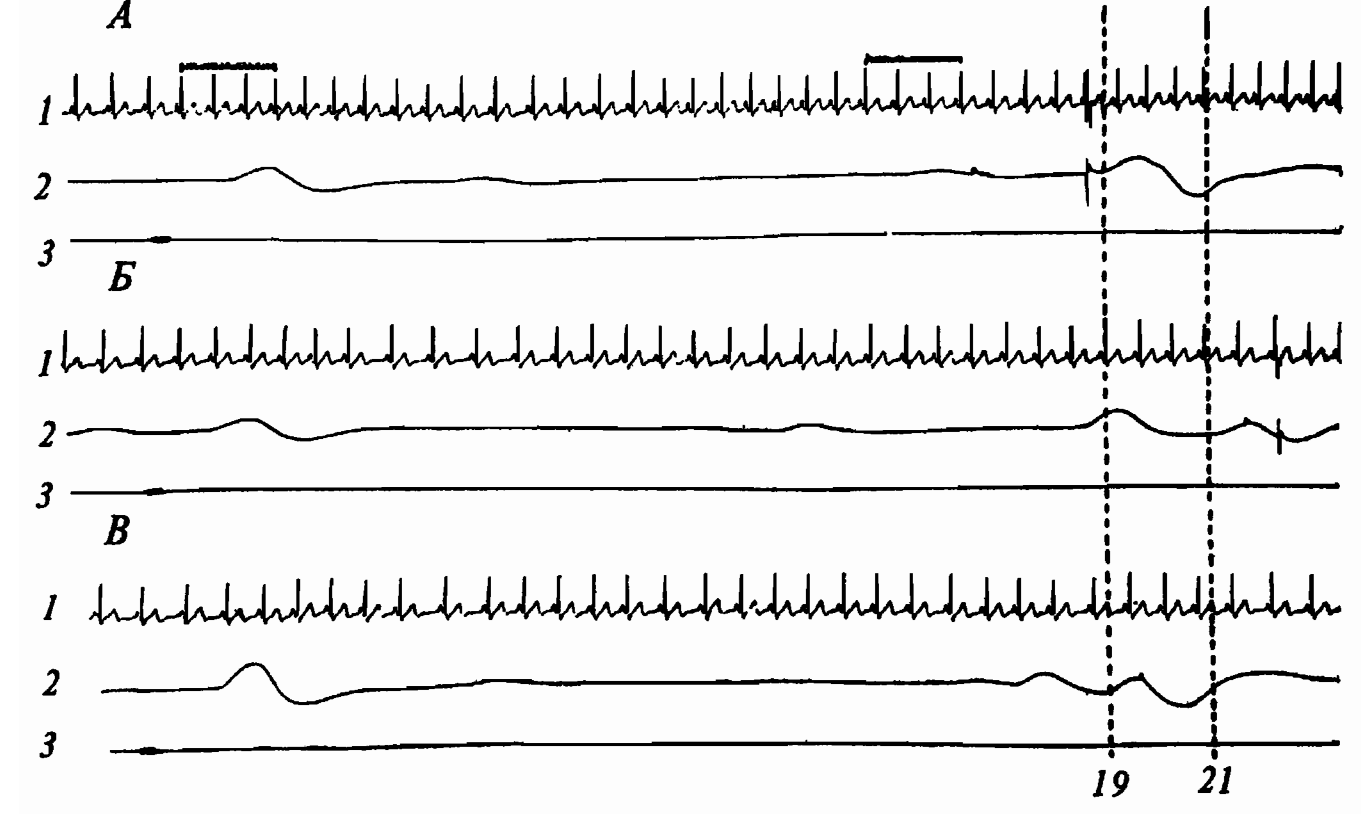


Рис. 1. Условный оборонительный рефлекс у человека

А, Б — ошибочные реакции, сопровождавшиеся болевым раздражением током; *В* — правильная реакция; *1* — ЭКГ; *2* — КГР, отметка реакции и тока; *3* — звуковой сигнал. Прерывистыми линиями отмечена «зона безопасности».

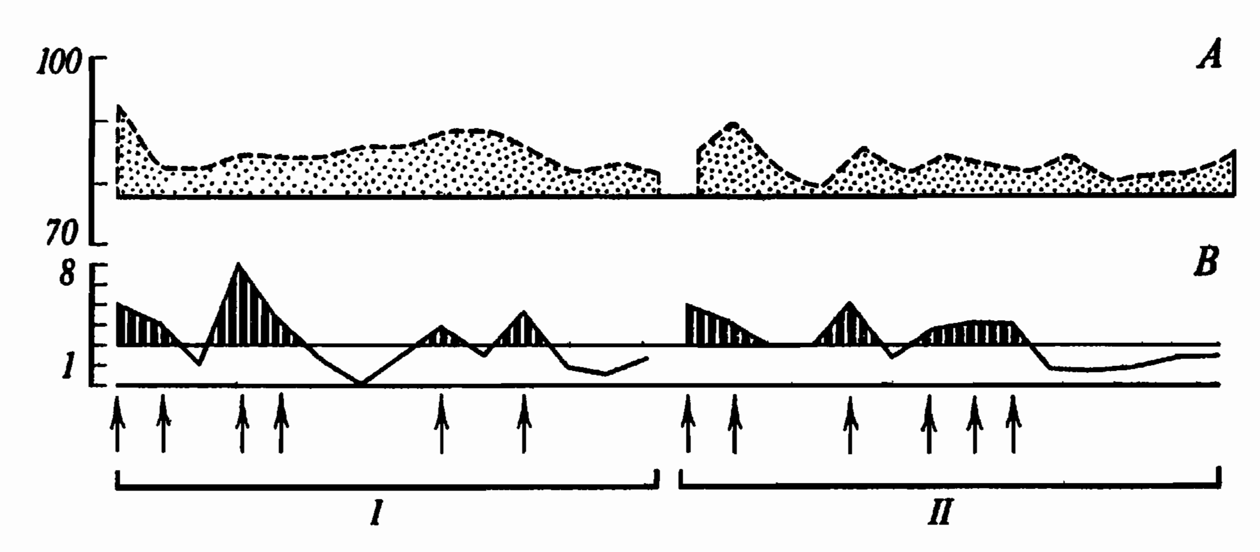


Рис. 2. Выработка условного оборонительного рефлекса

А — нарастание частоты сердцебиений по сравнению с фоном (уд/мин); *В* — отклонение времени двигательных реакций от заданной величины (с). Абсцисса — последовательные пробы на протяжении двух стадий эксперимента *I* и *II*. Стрелки — раздражения током.

сились, когда ошибки субъекта превышали допустимое отклонение (обозначено двумя горизонтальными линиями). Прерывистая линия показывает изменения продолжительности шести сердечных сокращений в пересчете на число ударов в минуту. Верхняя горизонтальная линия обозначает среднюю частоту пульса в фоне до начала выработки условного рефлекса.

Если сравнить две стадии эксперимента, содержащие одинаковое число проб и одинаковое количество болевых раздражений током, можно убедиться, что суммарное отклонение частоты

Таблица 1

Отношение суммарного изменения частоты сердцебиений к суммарной величине ошибок в опытах с девятью исследуемыми лицами

Показатель	Субъекты								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Число реакций в каждом из двух отрезков опыта	8	14	9	9	15	8	17	9	10
Число наказаний током	2	6	3	3	8	5	7	7	3
Отношение пульса и величины ошибок в первом отрезке	7,5	1,56	3,28	5,4	3,08	0,48	0,66	0,42	0,73
Отношение пульса и величины ошибок во втором отрезке	6,1	1,55	3,11	5,8	3,19	0,46	0,83	0,40	0,61

сердцебиений от исходного фона в этих двух частях эксперимента различно. Следовательно, оно зависит не только от количества наказаний. Опыты на 9 испытуемых показали, что суммарное изменение частоты сердцебиений пропорционально суммарному отклонению времени двигательных реакций от заданной величины, то есть пропорционально степени совершенства, точности и надежности условного оборонительного рефлекса (табл. 1). Это правило справедливо и для тех случаев, где величина ошибок (но не их количество, не количество болевых раздражений) нарастала вместе с нарастанием частоты сердцебиений и где, следовательно, динамику вегетативных сдвигов нельзя было объяснить привыканием к болевым стимулам по мере их повторения.

Эксперименты на животных так же показывают, что мозг прогнозирует вероятность наказания в зависимости от степени совершенства инструментального двигательного рефлекса. Л. А. Преображенская вырабатывала условный оборонительный рефлекс у собак в ситуации, где подъем передней лапы до определенного уровня и удержание ее на этом уровне в течение 10 с предотвращали болевое раздражение током противоположной задней лапы (методика Г. П. Зеленого, Г. В. Скипина, Р. Л. Винник и др.). Условный звуковой сигнал подавали за 10 с до болевого раздражения. Сочетание звука с болевым раздражением до выработки условного двигательного рефлекса вело к нарастанию амплитуды и процентного содержания тета-ритма в частотном спектре электрической активности дорзального гиппокампа (рис. 3). Количественный анализ обнаружил позитивную корреляцию изменений суммарного напряжения гиппокампального тета-ритма (измеренного по показаниям интегратора) с частотой сердцебиений. Оба симптома заметно ослабевали по мере стаби-

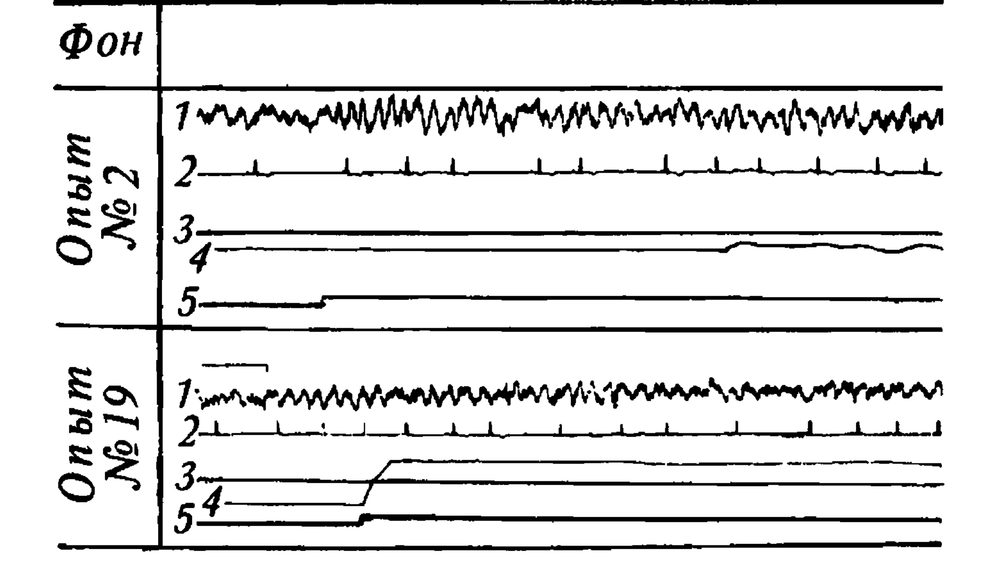


Рис. 3. Изменения гиппокампального тета-ритма и частоты сердцебиений во время выработки инструментального условного оборонительного рефлекса у собаки

1 — ЭГ дорзального гиппокампа; *2* — ЭКГ; *3* — уровень выключения тока; *4* — подъемы передней лапы, выключавшей ток; *5* — условный звуковой сигнал (по Л. А. Преображенской).

лизации двигательного навыка, надежно избавляющего животное от боли. Любые затруднения в осуществлении движений вели к повторному нарастанию тета-ритма. Таким образом, опыты Л. А. Преображенской [1969; см. также: Konorski, Santibanez, Beck, 1968] показали, что интенсивность гиппокампального тета-ритма зависит не от двигательной активности самой по себе, но от эффективности двигательных актов, от их влияния на вероятность предотвращения болевых раздражений. Вместе с тем на степень эмоционального напряжения оказывает свое влияние и потребностно-мотивационный фактор: в опытах с оборонительными условными рефлексами суммарное напряжение тета-ритма и учащение сердцебиений были выражены значительно сильнее, чем в опытах с пищевыми.

Заканчивая обзор данных, свидетельствующих об исчезновении эмоционального напряжения по мере выработки адекватной условной реакции, П. Фресс пишет: «Прежде всего следует подчеркнуть, что не существует эмоциогенной ситуации как таковой. Она зависит от отношения между мотивацией и возможностями субъекта» [Фресс, 1975, с. 133]. Предположение о том, что даже хорошо упроченный инструментальный оборонительный условный рефлекс продолжает мотивироваться страхом, как бы замещающим потребность избегания боли, подвергнуто аргументированной критике Ж. Нюттеном: «...потребность избегания болезненного стимула продолжает действовать (до тех пор, пока животное не усвоит, что сигнал не предвещает опасности), но поскольку животное не испытывает ни боли от стимула, ни угрозы опасной ситуации, оно не проявляет более эмоциональной реакции страха» [Нюттен, 1975, с. 70].

Литература переполнена экспериментальными данными, свидетельствующими о зависимости эмоционального напряжения от величины потребности (мотивации) и прогнозирования вероятности ее удовлетворения. Например, было установлено, что частота пульса у банковских служащих зависит от степени их ответственности (счет банкнотов различного достоинства) и количества информации, содержащейся в одной операции [Gantchev, Danev, Kitcheva, 1967]. Эмоциональные реакции обезьян закономерно зависят от изменения вероятности пищевого подкрепления [Melges, Popper, 1976]. По данным Д. Н. Меницкого и М. М. Хананашвили [1969], наибольшее эмоциональное напряжение у собак (визг, лай, чесание, царапанье кормушки) наблюдалось при вероятности подкрепления 1 : 4, а по мере продолжения опыта — при 1 : 2. Значение информационного фактора выступает особенно отчетливо в опытах со спаренными животными, когда оба партнера получают равное количество ударов током, но только один из них может предотвратить наказание соответствующей инструментальной реакцией. Показано, что именно у этого животного постепенно исчезают признаки страха, предотвращается изъявление слизистой желудка и кишечника [Desiderato, Newman, 1971; Jonas, Jonas, 1975; Starr, Mineka, 1977]. Мотивационный и информационный факторы генеза эмоционального напряжения имеют различный вес у разных животных одного и того же вида. По данным Л. А. Преображенской [1974], максимальное учащение сердечного ритма наблюдалось у одних собак при 30%-ном пищевом подкреплении, а у других — при 5%-ном. Следовательно, для собак второй группы суммарный «проигрыш» в удовлетворении пищевой потребности имел большее значение, чем неопределенность экспериментальной ситуации.

Имеются сведения и о том, что две составляющие эмоционального напряжения по-разному сказываются на величине различных вегетативных сдвигов. В опытах с участием человека величина побуждения (размер платы за правильное решение) преимущественно влияла на частоту пульса, дыхания и уровень электрического сопротивления кожи, а трудность задачи (количество выборов) — на объемный пульс и кожногальванический рефлекс [Wilkinson, El-Beheri, Gieseking, 1972]. Преимущественная связь кожногальванического рефлекса с информационным фактором обнаружена и в опытах, где кожногальванический рефлекс был слабее при ожидании болевого раздражения током с высокой вероятностью, чем при более редких, но трудно прогнозируемых ударах [Epstein, Bahm, 1971].

ОТРАЖАТЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНАЯ ФУНКЦИЯ ЭМОЦИЙ

«Первые понятия, с которых начинается какая-нибудь наука, — писал Н. И. Лобачевский,— должны быть ясны и приведены к самому меньшему числу. Тогда только они могут слу-

жить прочным и достаточным основанием учения» [Лобачевский, 1976, с. 39]. Суммируя результаты собственных опытов и данные литературы, мы пришли в 1964 г. к выводу о том, *что эмоция есть отражение мозгом человека и животных какой-либо актуальной потребности (ее качества и величины) и вероятности (возможности) ее удовлетворения, которую мозг оценивает на основе генетического и ранее приобретенного индивидуального опыта.*

В самом общем виде правило возникновения эмоций можно представить в виде структурной формулы:

$$Э=f[П, (И_н-И_с), \ldots],$$

где $Э$ — эмоция, ее степень, качество и знак; $П$ — сила и качество актуальной потребности; $(И_н-И_с)$ — оценка вероятности (возможности) удовлетворения потребности на основе врожденного и онтогенетического опыта; $И_н$ — информация о средствах, прогностически необходимых для удовлетворения потребности; $И_с$ — информация о средствах, которыми располагает субъект в данный момент.

Разумеется, эмоция зависит и от ряда других факторов, одни из которых нам хорошо известны, а о существовании других мы, возможно, еще и не подозреваем. К числу известных относятся:

— индивидуальные (типологические) особенности субъекта, прежде всего, индивидуальные особенности его эмоциональности, мотивационной сферы, волевых качеств и т. п.;

— фактор времени, в зависимости от которого эмоциональная реакция приобретает характер стремительно развивающегося *аффекта* или *настроения*, сохраняющегося часами, днями и неделями;

— качественные особенности потребности. Так, эмоции, возникающие на базе социальных и духовных потребностей принято именовать *чувствами.* Низкая вероятность избегания нежелательного воздействия породит у субъекта *тревогу*, а низкая вероятность достижения желаемой цели — *фрустрацию*; и т. д., и т. п.

Но все перечисленные и подобные им факторы обусловливают лишь вариации бесконечного многообразия эмоций, в то время как *необходимыми* и *достаточными* являются два, только два, всегда и только два фактора: потребность и вероятность (возможность) ее удовлетворения.

Во избежание недоразумений (о них мы специально будем говорить в следующей главе) остановимся на уточнении употребляемых нами понятий. Термин «информация» мы используем, имея в виду ее прагматическое значение, т. е. изменение вероятности достижения цели (удовлетворения потребности) благодаря получению данного сообщения [Харкевич, 1960]. Таким образом, речь идет не об информации актуализирующей потребность (например, о возникшей опасности), но об информации, необходимой для удовлетворения потребности (например, о том, как

эту опасность избежать). Под информацией мы понимаем отражение всей совокупности средств достижения цели: знания, которыми располагает субъект, совершенство его навыков, энергетические ресурсы организма, время достаточное или недостаточное для организации соответствующих действий и т. п. Спрашивается, стоит ли в таком случае пользоваться термином «информация»? Мы полагаем, что стоит и вот почему. Во-первых, мозг, генерирующий эмоции, имеет дело не с самими навыками (куда входит и тренировка периферического исполнительного аппарата), не с самими энергетическими ресурсами организма и т. д., а с афферентацией из внешней и внутренней среды организма, то есть с информацией об имеющихся средствах. Во-вторых, все многообразие сведений о необходимом для удовлетворения возникшей потребности и реально имеющемся в данный момент у субъекта трансформируется мозгом в единый интегральный показатель — в оценку вероятности достижения цели (удовлетворения потребности). Оценка же вероятности по самой природе своей есть категория *информационная*.

Термин «потребность» мы употребляем в его широком Марксовом понимании, отнюдь не сводимом к одному лишь сохранению (выживанию) особи и вида. «Дай человеку то лишь, без чего не может жить он,— ты его сравняешь с животным»,— писал Шекспир в «Короле Лире», но и потребности животных не ограничиваются самосохранением. Подробнее проблема потребностей будет рассмотрена нами ниже, а сейчас мы ограничимся лишь возможно более точным определением термина. Нередко потребность квалифицируют как нужду в чем-либо, но подобное определение есть не более чем игра в синонимы. По нашему мнению, *потребность есть избирательная зависимость живых организмов от факторов внешней среды существенных для самосохранения и саморазвития, источник активности живых систем, побуждение и цель их поведения в окружающем мире.* Соответственно *поведение* мы определим как *такую форму жизнедеятельности, которая может изменить вероятность и продолжительность контакта с внешним объектом, способным удовлетворить имеющуюся у организма потребность.*

По справедливому замечанию В. Ф. Сержантова и Т. И. Сержантовой [1976, с. 14], именно категория потребности способна сыграть роль «концептуального моста», соединяющего естественнонаучное знание, резюмированное в понятии «организм» и психологическое и социальное знание о природе человека, обобщенное в понятии «личность». Согласны мы и с Г. Г. Дилигенским в том, что «функцию фиксации определенной направленности различных потребностей, способов действия по их удовлетворению выполняют установки, ценности, интересы, цели субъекта. В марксистской психологической литературе все эти уровни мотивации обычно характеризуются как производные от потребностей» [Дилигенский, 1977, с. 115].

Выявление потребности, инициировавшей тот или иной поступок, представляет наиболее трудную задачу и для теоретического анализа, и для практики воспитания. «За тридцать лет работы в школе,— писал В. А. Сухомлинский,— мне довелось разбирать сто как будто бы совершенно одинаковых поступков: подросток скрыл от родителей неудовлетворительные оценки, поставленные учителем. Но в каждом случае есть свои причины, свои нравственные и эмоциональные мотивы...» [Сухомлинский, 1979, с. 49]. Эвристическая ценность эмоций как раз и состоит в том, что в отличие от поступка они могут служить одним из наиболее тонких и объективных индикаторов интересующей нас потребности.

К понятию «потребность» наиболее тесно примыкает феномен мотивации. Хорошее представление об истории изучения мотивации дает коллекция статей, собранная В. А. Расселлом [Russell, 1970]. Мотивация представляет второй этап организации целенаправленного поведения по сравнению с актуализацией потребности (рис. 4), ее можно рассматривать как «опредмеченную потребность». Не существует мотивации без потребностей, но вполне возможно встретить потребность, не ставшую мотивацией. Так, человек может испытывать острейшую потребность в витаминах и не быть мотивированным, поскольку он не знает о причине своего состояния. Собака, лишенная коры больших полушарий головного мозга, под влиянием голода (потребности в пище) приходит в состояние сильнейшего двигательного возбуждения. Тем не менее говорить о пищевой мотивации здесь нельзя, поскольку собака не прикасается к пище, лежащей у нее под ногами. Итак, *мотивация есть физиологический механизм активирования хранящихся в памяти следов (энграмм) тех внешних объектов, которые способны удовлетворить имеющуюся у организма потребность, и тех действий, которые способны привести к ее удовлетворению.* При таком понимании нейрофизиологии мотивации нам, естественно, трудно согласиться с представлением об исходном мотивационном возбуждении структур гипоталамуса. Только вовлечение гипоталамуса в условнорефлекторную деятельность (о чем речь пойдет ниже) придает активности гипоталамических структур мотивационный характер. В последние годы Э. А. Асратян представил стройную систему теоретических и экспериментальных аргументов в пользу концепции, рассматривающей физиологические механизмы мотивации как результат взаимодействия сложнейших жизненно важных безусловных рефлексов с прямыми и обратными условными связями. Особое значение для понимания механизмов мотивации имеют обратные условные связи, в том числе их тонический вариант, благодаря которому происходит избирательное повышение возбудимости структур, воспринимающих условный сигнал возможного подкрепления. Рассматривая проблему мотивации поведения в свете рефлекторной теории, Э. А. Асратян подчеркнул: «...активация обратных условных связей может иметь своим следствием не

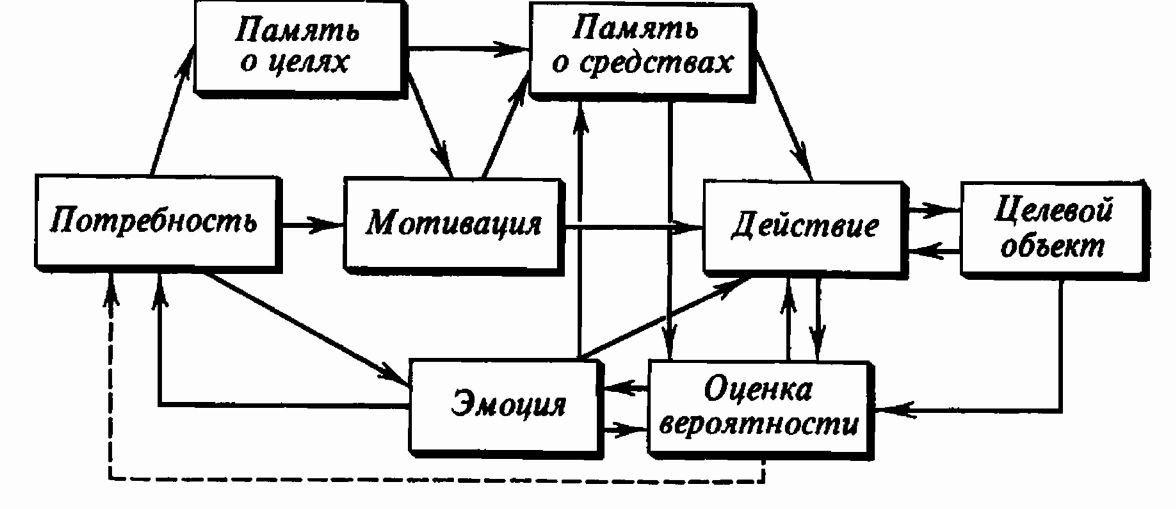


Рис. 4. Потребность, мотивация и эмоция в структуре целостного поведенческого акта

Пунктир — тормозящее влияние.

только условнорефлекторное воспроизведение рефлекса первого в сочетанной паре раздражителя, но и может ограничиться одним лишь повышением возбудимости центральных структур последнего» [Асратян, 1974, с. 14].

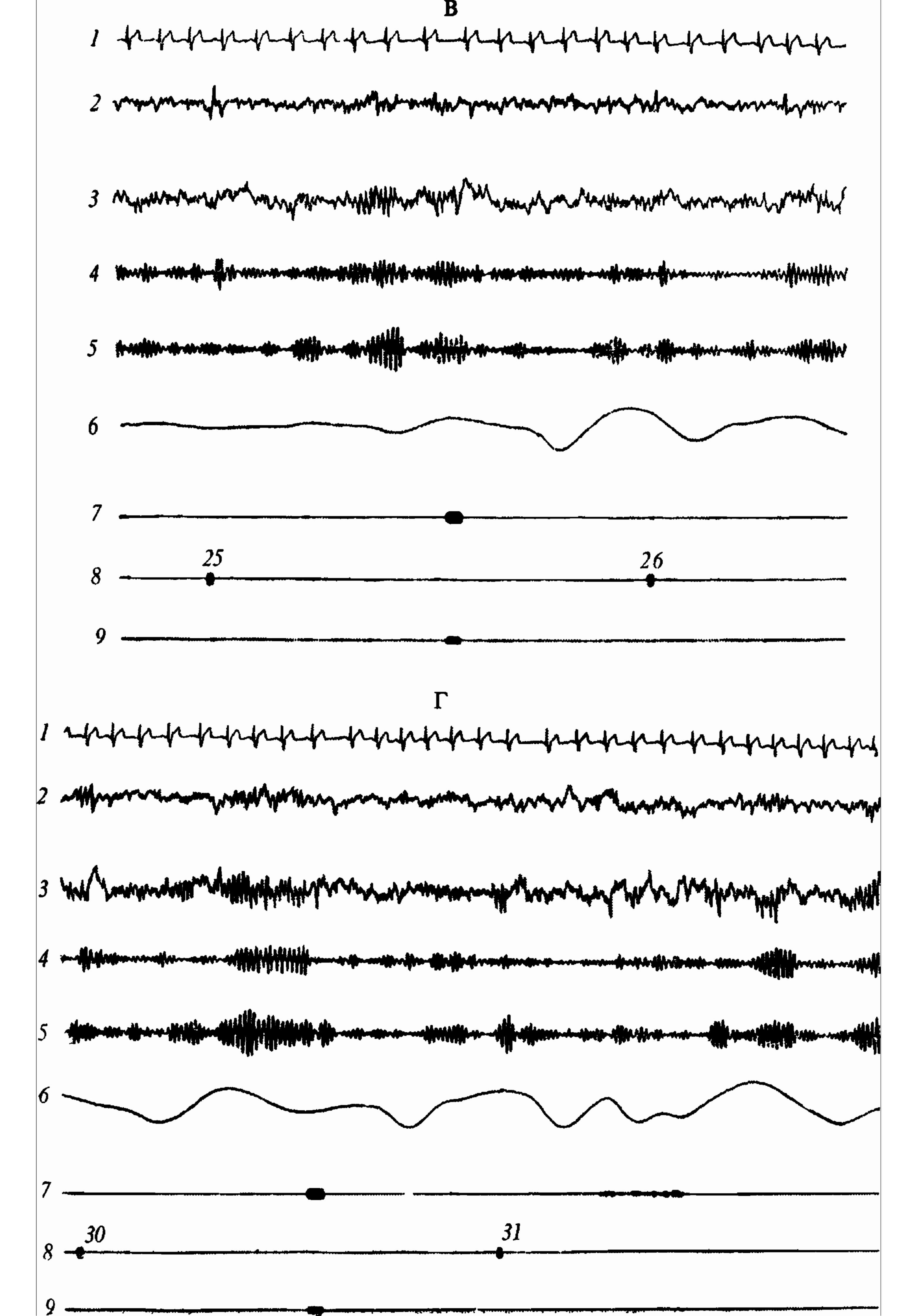
Вернемся к анализу следствий, вытекающих из «формулы эмоций». Низкая вероятность удовлетворения потребности ($И_н$ больше, чем $И_с$) ведет к возникновению отрицательных эмоций. Возрастание вероятности удовлетворения по сравнению с ранее имевшимся прогнозом ($И_с$ больше, чем $И_н$) порождает положительные эмоции. Примером последнего случая могут служить эмоциональные реакции, возникающие у человека в процессе решения задачи по дифференцированию зрительных сигналов.

В наших опытах на экране, установленном перед испытуемым, проецировались наборы из пяти цифр — единиц и нулей. Испытуемого предупреждали, что некоторые из кадров, содержащие общий признак (например, два нуля подряд), будут сопровождаться гудком. Задача испытуемого состояла в обнаружении этого общего признака. В ходе опыта испытуемый должен был через микрофон сообщать экспериментатору о возникающих у него предположениях. Время экспозиции каждого кадра составляло 10 с. При этом регистрировали два отведения электроэнцефалограммы, электрокардиограмму и кожногальванический рефлекс (КГР). Прежде чем испытуемый получал инструкцию, производили угашение КГР на смену кадров и гудок.

Подобная задача является типичным примером творческой интеллектуальной деятельности, где сформулированы «требования задачи», но отсутствует «искомое», которое только еще предстоит найти [Брушлинский, 1966]. До возникновения первой (как правило, ошибочной) гипотезы относительно подкрепляемого признака ни новые кадры, ни гудок не вызывали КГР (рис. 5, *А*). Этот факт лишний раз свидетельствует о том, что ориентировочной реакции на «новый раздражитель» не существует в природе. Ориентировочная реакция есть реакция на

Рис. 5. КГР до возникновения гипотезы о подкрепляемом признаке (*А*), в момент возникновения гипотезы (*Б*), при рассогласовании (*В*) и в случае подтверждения гипотезы (*Г*)

1 — ЭКГ; *2, 3* — ЭЭГ; *4, 5* — анализ альфа-ритма ЭЭГ; *6* — КГР; *7* — отметка речевого ответа испытуемого; *8* — отметка смены кадров; *9* — отметка гудка. Цифры на *8* — номера кадров.


В
1
2
3
4
5
6
7
8
25
26
9
Г
1
2
3
4
5
6
7
8
30
31
9

результат сравнения внешнего стимула с «нервной моделью» [Соколов, 1960] в самом широком ее понимании от энграммы конкретного стимула до обобщенной модели всей ситуации, включая ее возможные изменения, прогнозируемые субъектом. Возникновение гипотезы сопровождается КГР (рис. 5, *Б*). Поскольку КГР имеет сравнительно большой латентный период, рисунок ясно показывает, что колебание кожных потенциалов связано с моментом осознания гипотезы, а не с речевым сообщением испытуемого. После формирования гипотезы возможны две ситуации, которые мы рассматриваем в качестве экспериментальных моделей отрицательной и положительной эмоциональных реакций.

Первый случай представлен на рис. 5, *В*. Гипотеза неверна, и кадр *25*, содержащий подкрепляемый признак, не вызывает КГР. Когда же гудок показывает испытуемому, что он ошибся, регистрируется КГР как результат рассогласования гипотезы с наличным раздражителем — случай, предусмотренный концепциями «акцептора результата действия» П. К. Анохина, «нервной модели стимула» Е. Н. Соколова и им подобными. Испытуемый несколько раз меняет гипотезу, и в какой-то момент она начинает соответствовать действительности (рис. 5, *Г*). Теперь уже само появление подкрепляемого кадра 30 вызывает КГР, а его подкрепление гудком приводит к еще более сильным кожногальваническим сдвигам.

Как понять подобный эффект? Ведь в данном случае произошло полное совпадение гипотезы («акцептора результата действия», «нервной модели» и т. д.) с наличным стимулом. Отсутствие рассогласования должно было бы повлечь за собой отсутствие КГР и других вегетативных сдвигов. На самом деле в последнем случае мы также встречаемся с рассогласованием, но рассогласованием иного рода, чем при проверке ложной гипотезы. Формирующийся в процессе повторных сочетаний прогноз содержит не только афферентную модель цели, не только ее семантику, но и *вероятность* достижения этой цели. В момент подкрепления кадра 30 гудком прогнозируемая вероятность решения задачи (правильности гипотезы) резко возросла, и это рассогласование прогноза с поступившей информацией привело к сильной КГР как вегетативному компоненту положительной эмоциональной реакции. Значение вероятностного прогнозирования для генеза положительных эмоций описано И. М. Фейгенбергом [1965] при исследовании нарушений аффективной сферы у больных шизофренией.

Фактор позитивного рассогласования обнаруживается и в сфере эстетики. В. М. Волькенштейн [1931] определил прекрасное как «целесообразное и сложное (трудное) преодоление». «Шахматная красота возникает там, где есть целесообразность ходов, связанная с перипетией, т. е. неожиданным парадоксальным (на первый взгляд) преодолением в затруднительном положении. Таковы моменты пожертвования. Если же

победа дается постепенным накоплением мелких преимуществ, без увлекательной комбинации, ведущих через выигрыш пешки или качества к верному выигрышу, такая игра может быть названа солидной, выдержанной, даже поучительной — даже тонкой; но красивой ее назвать нельзя» [Волькенштейн, 1931, с. 45—46]. «Хорошие дни выпадают на долю разумных людей,— пишет Сигрид Унсет,— но лучшие дни достаются тому, кто посмеет быть безумным».

Информационная теория эмоций справедлива не только для сравнительно сложных поведенческих и психических актов, но для генеза *любого* эмоционального состояния. Например, положительная эмоция при еде возникает за счет интеграции голодового возбуждения (потребность) с афферентацией из полости рта, свидетельствующей о растущей вероятности удовлетворения данной потребности. При ином состоянии потребности та же афферентация окажется эмоционально безразличной или генерирует чувство отвращения.

До сих пор мы говорили об *отражательной* функции эмоций, которая совпадает с их *оценочной* функцией. Обратите внимание, что цена в самом общем смысле этого понятия всегда есть функция *двух* факторов: спроса (потребности) и предложения (возможности эту потребность удовлетворить). Но категория ценности и функция оценивания становятся ненужными, если отсутствует необходимость сравнения, обмена, то есть необходимость сопоставления ценностей. Вот почему функция эмоций не сводится к простому сигнализированию воздействий полезных или вредных для организма, как полагают сторонники «биологической теории эмоций». Воспользуемся примером, который приводит П. К. Анохин [1964, с. 342]. При повреждении сустава чувство боли ограничивает двигательную активность конечности, способствуя репаративным процессам. В этом интегральном сигнализировании «вредности» П. К. Анохин видел приспособительное значение боли. Однако аналогичную роль мог бы играть механизм, автоматически, без участия эмоций тормозящий движения, вредные для поврежденного органа. Чувство боли оказывается более пластичным механизмом: когда потребность в движении становится очень велика (например, при угрозе самому существованию субъекта), движение осуществляется, невзирая на боль. Иными словами, эмоции выступают в роли своеобразной «валюты мозга» — универсальной *меры* ценностей, а не простого эквивалента, функционирующего по принципу: вредно — неприятно, полезно — приятно, как об этом принято писать в десятках дублирующих друг друга статей.

Из существа отражательно-оценочной функции эмоций вытекают их *регуляторные функции*. Мы начнем их анализ с функций, регулирующих индивидуальное поведение.

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ЭМОЦИЙ

С физиологической точки зрения эмоция есть активное состояние системы специализированных мозговых структур, побуждающее изменить поведение в направлении минимизации или максимизации этого состояния. Поскольку положительная эмоция свидетельствует о приближении удовлетворения потребности, а отрицательная эмоция — об удалении от него, субъект стремится максимизировать (усилить, продлить, повторить) первое состояние и минимизировать (ослабить, прервать, предотвратить) второе. Этот гедонистический принцип максимизации — минимизации, равно применимый к человеку и животным, позволит преодолеть кажущуюся недоступность эмоций животных для непосредственного экспериментального изучения.

В отличие от клинико-физиологических исследований, в процессе которых врач сохраняет речевой контакт с пациентом, физиолог-экспериментатор может судить об эмоциях животного только по внешним поведенческим проявлениям этих эмоций. И здесь возникает препятствие, к анализу которого вновь и вновь обращается в своих работах А. В. Вальдман: «При оценке ответных реакций животных на электрическую стимуляцию мозга многие экспериментаторы слишком упрощенно оценивают и по-своему трактуют сущность поведенческой реакции животного. Большинство исходит из того, что эмоция — это форма поведения. Если животное пятится, убегает — значит это реакция страха, если нападает, атакует — это реакция ярости» [Вальдман, 1972, с. 13]. Однако много раз было показано, что и в естественных условиях, и под влиянием раздражения мозга электрическим током можно наблюдать вполне целенаправленную «холодную» атаку без объективных признаков ярости, совершенную по точности реакцию избегания опасности без симптоматики страха, ритуальные «предостережения» противника (взъерошенная шерсть, оскаленные зубы, выпущенные когти) без подлинного гнева.

Базируясь на результатах своих систематических исследований, А. В. Вальдман предлагает различать: 1) эмоциональные реакции — характерные для той или иной эмоции комплексы моторно-вегетативных проявлений, лишенные целенаправленности («псевдоаффекты» по терминологии старых авторов); 2) эмоциональное поведение — целенаправленные поведенческие акты с экспрессивными признаками эмоций; 3) эмоциональные состояния, которые выявляются только при наличии в окружающей среде соответствующих тест-объектов (экспериментатор, другое животное, сигнал опасности и т. д.).

В эксперименте на животных сдвиг эмоционального состояния можно получить слабым (подпороговым) раздражением тех мозговых образований, более интенсивная стимуляция которых вызывает эмоционально окрашенное поведение. По мнению А. В. Вальдмана: «Именно такие состояния, а не разнооб-

разные проявления, возникающие при более сильной стимуляции этих субстратов мозга, могут и должны быть квалифицированы как аналоги эмоций у животных» (Там же, с. 22—23).

В своих опытах по обнаружению скрытого «эмоционального состояния» А. В. Вальдман, по-видимому, активирует ту систему (а не одиночный «пункт») мозговых структур, которая реализует данную эмоцию. В нейрофизиологическом плане мы скорее всего имеем дело с «эмоциональной доминантой» (в смысле А. А. Ухтомского), выявляющейся при дополнительном активировании внешним стимулом — тест-объектом. Эти структуры продолжают участвовать в регулировании целенаправленной деятельности животного и при осуществлении «эмоционального поведения», вот почему нам кажется затруднительным квалифицировать как эмоции только подпороговые «эмоциональные состояния».

Если А. В. Вальдман считает возможным рассматривать «эмоциональные состояния» животных в качестве аналогов человеческих эмоций, в том числе — возникающих у пациентов при стимуляции глубоких структур головного мозга, то психолог В. К. Вилюнас настроен более пессимистично: «Серьезное и на первый взгляд непреодолимое препятствие, затрудняющее реализацию в исследовании эмоциональных явлений принципа эволюционности, заключается в том, что эмоциональная сфера психического отражения на протяжении всей биологической эволюции абсолютно недоступна прямому изучению... Даже наши суждения об эмоциональных переживаниях высших животных представляют собой, строго говоря, лишь предположение, антропоморфическую проекцию, основанную на сравнении ситуаций и поведения» [Вилюнас, 1976, с. 75).

Мы не можем согласиться с этим утверждением В. К. Вилюнаса. По нашему мнению, экспериментатор имеет минимум три возможности объективного суждения об эмоциональном состоянии экспериментального животного.

Первый из таких показателей, и о нем мы уже говорили,— наличие или отсутствие вегетативных сдвигов и характерных изменений биоэлектрической активности мозга при условии, что физическая нагрузка на животное, связанная с осуществлением двигательного акта, остается постоянной или уменьшается в процессе совершенствования приспособительных действий. Если животное (в равной мере — и человек) выполняет тот же самый двигательный навык, а вегетативные и электрофизиологические сдвиги, наблюдавшиеся на ранних этапах обучения, становятся все слабее, у нас имеются веские основания говорить о постепенном уменьшении степени эмоционального напряжения, ибо в настоящее время невозможно предложить какое-либо иное объяснение этому феномену.

Вторым объективным индикатором эмоционального состояния животного может служить реакция другой особи того же вида на сигналы эмоциональной экспрессии партнера, феномен

своеобразного «эмоционального резонанса», к значению которого мы еще вернемся. Данный прием представляет одну из блестящих экспериментальных находок А. В. Вальдмана и его лаборатории, имеющих принципиальное значение для общей методологии исследования эмоций у животных. В отличие от наблюдателя-человека, животное способно распознать такие тонкие нюансы эмоциональной экспрессии партнера, которые ускользают от экспериментатора.

Но решающим критерием наличия у животного *эмоции*, а не какого-либо иного феномена высшей нервной деятельности является по нашему глубокому убеждению *отношение самого животного к состоянию его мозга*. Именно прямое раздражение мозга электрическим током как никакой иной методический прием позволяет выявить положительное эмоциональное состояние, которое животное стремится максимизировать, то есть усилить, продлить, повторить, или отрицательное эмоциональное состояние, которое животное стремится минимизировать, то есть ослабить, прервать, предотвратить. Подчеркнем, что эмоцию у животного следует идентифицировать не по характеру внешнего фактора (пища может вызвать отвращение у сытого субъекта, а разрушительный наркотик — удовольствие), но по деятельному, выявляющемуся в поведении отношению к своему состоянию. Именно этот поведенческий критерий, а не экспрессия в виде оскала зубов, виляния хвостом, вокализации и т. п. служит для экспериментатора решающим указанием на отсутствие или наличие эмоционального состояния, на его положительную или отрицательную окраску.

Переключающая функция эмоций обнаруживается как в сфере врожденных форм поведения, так и при осуществлении условнорефлекторной деятельности, включая ее наиболее сложные проявления. Надо лишь помнить, что оценка вероятности удовлетворения потребности может происходить у человека не только на осознаваемом, но и на неосознаваемом уровне. Ярким примером неосознаваемого прогнозирования служит интуиция, где оценка приближения к цели или удаления от нее первоначально реализуется в виде эмоционального «предчувствия решения», побуждающего к логическому анализу ситуации, породившей эту эмоцию [Тихомиров, 1969].

Переключающая функция эмоций особенно ярко обнаруживается в процессе конкуренции мотивов, при выделении доминирующей потребности, которая становится вектором целенаправленного поведения. Так, в боевой обстановке борьба между естественным для человека инстинктом самосохранения и социальной потребностью следовать определенной этической норме переживается субъектом в форме борьбы между страхом и чувством долга, между страхом и стыдом. Зависимость эмоций не только от величины потребности, но и от вероятности ее удовлетворения чрезвычайно усложняет конкуренцию сосуществующих мотивов, в результате чего поведение нередко оказывается

переориентированным на менее важную, но легко достижимую цель: «синица в руках» побеждает «журавля в небе». Постоянная угроза такой переориентации потребовала от эволюции формирования специального мозгового аппарата, способного купировать эту «ахиллесову пяту» эмоций. На уровне высшей нервной деятельности человека он предстает перед нами в качестве физиологических механизмов воли.

Частной, хотя и качественно специфичной разновидностью переключающей функции эмоций, является их подкрепляющая функция.

ПОДКРЕПЛЯЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ЭМОЦИЙ

Феномен подкрепления занимает центральное положение в системе понятий науки о высшей нервной деятельности, поскольку именно от факта подкрепления зависят образование, существование, угашение и особенности любого условного рефлекса. Под подкреплением «Павлов подразумевал действие биологически значимого раздражителя (пищи, вредоносного раздражителя и т. п.), которое придает сигнальное значение другому, сочетанному с ним несущественному в биологическом отношении раздражителю» [Асратян, 1971, с. 5]. Развивая представления И. П. Павлова, Э. А. Асратян полагает, что термин «подкрепляющий рефлекс» полнее и точнее отражает суть дела, чем «подкрепляющий раздражитель» (Там же, с. 6). Многочисленные факты показывают, что условный рефлекс можно выработать, сочетая и так называемые индифферентные раздражения, хотя скорость замыкания условной связи, ее стойкость и дальнейшая судьба в решающей мере зависят от видовых особенностей животного, интенсивности стимулов, их сенсорной модальности и порядка сочетаний [Schoenfeld, 1978]. Заметим, что с «индифферентностью» стимулов надо обращаться очень осторожно. Стимул, кажущийся безразличным для экспериментатора, может быть экологически важным для животного данного вида, не говоря уже о том, что исследовательская потребность (любопытство) чрезвычайно сильна у многих животных и делает «индифферентные» события «жизненно важными» [Berlyne, 1978].

Словно ощущая всю противоречивость и многозначность термина «подкрепление», И. П. Павлов в своих последних обобщающих работах (например, в статье «Условный рефлекс», написанной для «Большой советской энциклопедии») вообще не использует этот термин, предпочитая говорить только о совпадении индифферентного раздражителя с безусловным. В строгом смысле подкреплением следовало бы называть действие второго по порядку сочетания во времени стимула, благодаря которому первый стимул начинает вызывать ранее не свойственную ему реакцию. И все же биологическую значимость второго стимула нельзя сбрасывать со счетов, даже при моделировании условной связи путем прямого раздражения мозговых структур с

целью изучения клеточно-синаптических механизмов замыкания. В опытах Л. Л. Воронина [1976] сенсорные стимулы (щелчок, свет) сочетались с прямым раздражением коры, вызывавшим движение соответствующей лапы. Присоединение к этой процедуре стимуляции эмоциональных структур гипоталамуса облегчало выработку условного рефлекса и делало его более стойким.

Необходимость вовлечения мозговых механизмов эмоций в процесс выработки условного рефлекса становится особенно демонстративной в случае инструментальных условных рефлексов, где подкрепление зависит от реакции субъекта на условный сигнал. Всесторонне проанализировав природу выработки инструментальных рефлексов, В. Вырвицка [Wyrwicka, 1975] пришла к выводу о том, что непосредственным подкреплением в этом случае является не удовлетворение какой-либо потребности, но получение желательных (приятных, эмоционально положительных) или устранение нежелательных (неприятных) стимулов. В зависимости от их интенсивности, функционального состояния организма и характеристик внешней среды приятными могут оказаться самые разнообразные «индифферентные» раздражители — световые, звуковые, тактильные, проприоцептивные, запаховые и т. п. С другой стороны, животные нередко отказываются от жизненно необходимых ингрconsidered pищи, если она невкусная. У крыс не удалось выработать инструментальный условный рефлекс при введении пищи через канюлю в желудок (т. е. минуя вкусовые рецепторы), хотя такой рефлекс вырабатывается при введении в желудок морфина, который очень быстро вызывает у животного положительное эмоциональное состояние. Тот же морфин благодаря его горькому вкусу перестает быть подкреплением, если его вводить через рот [Cytawa, Trojiniar, 1976]. В другой серии опытов авторы вырабатывали инструментальный пищевой условный рефлекс у крыс, а после его упрочения заменяли натуральную пищу введением питательного раствора в желудок через носоглоточную канюлю. Рефлекс нажатия на рычаг при этом угасал, но сохранялся, если в желудок вводили 0,05% раствор морфина [Trojiniar, Cytawa, 1976].

Мы полагаем, что результаты этих опытов хорошо согласуются с данными Т. Н. Ониани [1975], который использовал прямое электрическое раздражение лимбических структур мозга в качестве подкрепления для выработки условного рефлекса. При сочетании внешнего стимула с раздражением структур мозга, вызывавшем у сытой кошки еду, питье, агрессию, ярость и страх, после 5—50 сочетаний удалось выработать только условную реакцию избегания, сопровождавшуюся страхом. Условных рефлексов еды и питья получить не удалось. Условнорефлекторный голод не удается получить и в натуральных условиях: обстановочные сигналы ситуации, в которой крыс заставляли голодать, вызывают у них не пищевое поведение, а страх и ус-

ловную реакцию избегания [Moreг, 1960]. Аналогичная реакция наблюдалась в опытах Т. Н. Ониани при подкреплении условного раздражителя стимуляцией «центров агрессии».

После 110 сочетаний звука и света с раздражением питьевой зоны гипоталамуса у коз условный сигнал не ведет к питьевому поведению, хотя подкрепляющая стимуляция сейчас же вызывает питье [Милнер, 1973]. С другой стороны, Э. Фонберг удалось выработать инструментальный условный рефлекс у собак, подкрепляя его стимуляцией, которая побуждала есть сытое животное. Автор полагает, что в этих опытах электрический ток активировал не структуры голода, а энграммы признаков вкусной пищи, что и заставляло собак продолжать еду, несмотря на состояние насыщения [Fonberg, 1967].

По мнению Т. Н. Ониани, подкреплением может быть раздражение только тех структур мозга, которые в естественных условиях активируются внешними факторами (страх), а не интероцептивными импульсами (голод, жажда). Возможность выработки условных рефлексов избегания, подкрепляемых стимуляцией «центров агрессии», Т. Н. Ониани объясняет тем обстоятельством, что формирование натуральных состояний агрессии имеет эндогенный компонент (гормональный при брачных боях, голодовой и т. п.).

С нашей точки зрения результаты этих опытов еще раз свидетельствуют о решающей роли эмоций при выработке условных рефлексов. Страх имеет выраженную аверсивность для животного и активно минимизируется им путем реакции избегания. Раздражение пищевых и питьевых систем мозга у накормленных и не испытывающих жажды животных вызывает стереотипные акты еды и питья без вовлечения нервных механизмов эмоций, что исключает выработку условных рефлексов. Стимуляция центров агрессии генерирует при данной локализации электродов и параметрах тока эмоционально отрицательное состояние, которое так же, как в случае с эмоцией страха, ведет к минимизирующей реакции избегания. Если агрессивное поведение кошек сопровождается вовлечением эмоционально позитивных структур, то на базе их раздражения можно выработать условную реакцию самостимуляции, как это было показано А. В. Вальдманом, Э. Э. Звартау и М. М. Козловской [1976]. Эмоционально положительную окраску агрессивного поведения можно обнаружить и в натуральных условиях. Например, у мышей хорошо вырабатывается инструментальный условный рефлекс нажатия на рычаг, если это действие подкрепляется появлением в клетке другой мыши, немедленно атакуемой «исполнителем» [Connor, Watson, 1977].

Роль эмоций в замыкании условного рефлекса мы попытались схематически изобразить на рис. 6. С момента своего возникновения условнорефлекторная теория предполагала конвергенцию двух возбуждений: от условного раздражителя и от стимула, вызывающего безусловный рефлекс, например — афферентацию

из полости рта при поступлении в рот пищи (рис. 6, *I*). Тогда же выяснилось значение «наличного функционального состояния», пищевой возбудимости, которую сегодня мы можем рассматривать как результат возбуждения мозговых структур, активизированных возникновением соответствующей потребности — состоянием голода (рис. 6, *II*). Однако ни афферентация из полости рта, ни голодовое возбуждение сами по себе не могут играть роль подкрепления, обеспечивающего формирование

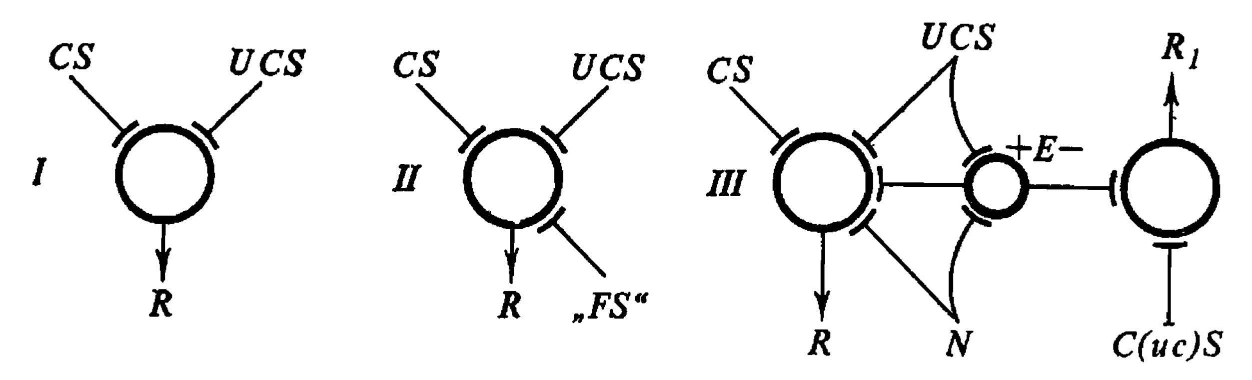


Рис. 6. Двух- (*I*), трех- (*II*) и четырехфакторные (*III*) схемы встречи возбуждений в пункте конвергенции при формировании условного рефлекса

CS — условный стимул; *UCS* — безусловный стимул; *R* — реакция; *FS* — функциональное состояние; *N* — потребность; *E* — эмоция.

инструментального условного рефлекса. Только интеграция голодового возбуждения с возбуждением от фактора, способного удовлетворить данную потребность, т. е. механизм, генерирующий положительную эмоцию, обеспечивает выработку условного рефлекса. При ином соотношении конвергирующих возбуждений, например, при поступлении пищи в рот перекормленного животного, активация механизмов отрицательной эмоции приведет к оборонительной реакции избегания (рис. 6, *III*).

Участие нервных механизмов эмоций в процессе выработки любого инструментального рефлекса делает весьма относительным выделение феномена так называемой эмоциональной памяти. По-видимому, мы можем говорить только о большей или меньшей силе эмоциональной реакции на подкрепляющий стимул, как это имеет место при выработке условного рефлекса после одного сочетания или при выработке условной пищевой аверсии, когда подкрепление (отравление животного) происходит через несколько часов после восприятия условного сигнала. Что касается эмоций в момент воспроизведения условных связей, то они зависят от степени актуальности той потребности, на базе которой возникает данная эмоциональная реакция. Экспериментально показано, что дети 8 лет через 10 дней после первого опыта лучше воспроизводили тот словесный материал, который соответствовал мотиву, доминирующему в их личностной иерархии, будь то враждебность, лидерство, любознательность, привязанность и т. д. [Moore, Kagan, Haith, 1978].

Экспериментально установленная роль эмоций в процессе выработки классических и особенно — инструментальных услов-

ных рефлексов позволяет утверждать, что без учета и дальнейшей разработки нейрофизиологии эмоций мы вряд ли решим центральную проблему науки о высшей нервной деятельности: вопрос о механизмах замыкания условных связей.

КОМПЕНСАТОРНАЯ (ЗАМЕЩАЮЩАЯ) ФУНКЦИЯ ЭМОЦИЙ

Будучи активным состоянием системы специализированных мозговых структур, эмоции оказывают влияние на другие церебральные системы, регулирующие поведение, процессы восприятия внешних сигналов и извлечения энграмм этих сигналов из памяти, вегетативные функции организма. Именно в последнем случае особенно наглядно обнаруживается компенсаторное значение эмоций.

Дело в том, что при возникновении эмоционального напряжения объем вегетативных сдвигов (учащение сердцебиений, подъем кровяного давления, выброс в кровяное русло гормонов и т. д.), как правило, превышает реальные нужды организма. По-видимому, процесс естественного отбора закрепил целесообразность этой избыточной мобилизации ресурсов. В ситуации прагматической неопределенности (а именно она так характерна для возникновения эмоций), когда неизвестно, сколько и чего потребуется в ближайшие минуты, лучше пойти на излишние энергетические траты, чем в разгар напряженной деятельности — борьбы или бегства — остается без достаточного обеспечения кислородом и метаболическим «сырьем».

Но компенсаторная функция эмоций отнюдь не ограничивается гипермобилизацией вегетатики. Возникновение эмоционального напряжения сопровождается переходом к иным, чем в спокойном состоянии, формам поведения, принципам оценки внешних сигналов и реагирования на них. Физиологически суть этого перехода можно определить как возврат от тонко специализированных условных реакций к реагированию по принципу доминанты А. А. Ухтомского. В. П. Осипов неслучайно назвал «эмоциональной» именно первую стадию выработки условного рефлекса — стадию генерализации.

Р. А. Павлыгина [1973] подробно проанализировала черты сходства между доминантой и условным рефлексом на стадии генерализации, их поведенческие, электрофизиологические (пространственная синхронизация электроэнцефалограммы, вызванные потенциалы, полисенсорная активность нейронов, сдвиг уровня постоянного потенциала) и микроструктурные характеристики. Наиболее важная черта доминанты заключается в способности отвечать одной и той же реакцией на самый широкий круг внешних стимулов, в том числе — на раздражители, впервые встретившиеся в жизни субъекта. Интересно, что онтогенез как бы повторяет динамику перехода от доминанты к условному рефлексу. Только что вылупившиеся цыплята начинают клевать любые контрастирующие с фоном предметы, соизмеримые с

величиной их клюва. Постепенно они обучаются клевать только те, которые могут служить кормом [Hailman, 1967].

Обсуждая процесс генерализации на первой стадии выработки пищевого условного рефлекса, где в качестве сигнала был использован тон, Павлов разъяснял: «Когда связь с этими другими тонами действительно не оправдывается, тогда присоединяется процесс торможения. Таким образом, реальная связь ваша становится все точнее и точнее. Таковым является и процесс научной мысли. Все навыки научной мысли заключаются в том, чтобы, во-первых, получить более постоянную и более точную связь, а, во-вторых, откинуть потом связи случайные» [Павлов, 1973, с. 588]. Согласно А. А. Ухтомскому, к доминанте «пристает все нужное и ненужное, из чего потом делается подбор того, чем обогащается опыт» [Ухтомский, 1950, с. 28]. Важнейшее значение именно такого механизма приобретения нового опыта, новых знаний подчеркивает К. Поппер, в последние годы активно сотрудничающий с Дж. Экклсом. В книге, написанной вместе с Экклсом, К. Попперу принадлежит раздел, озаглавленный «Критика теории безусловных и условных рефлексов». Поппер пишет: «Я полагаю, что организм не ждет пассивно повторения события (или двух), чтобы запечатлеть или зарегистрировать в памяти существование закономерной связи. Скорее организм активно пытается навязать миру догадку о закономерности... Не ожидая повторения событий, мы создаем догадки, без ожидания предпосылок мы делаем заключения. Они могут быть отброшены. Если мы не отбросим их вовремя, мы можем быть устранены вместе с ними. Эту теорию активного предложения догадок и их опровержения (разновидность естественного отбора) я предлагаю поместить на место теории условного рефлекса...» [Popper, Eccles, 1977, p. 137].

Теоретические представления, развиваемые К. Поппером применительно к деятельности мозга, весьма плодотворны для понимания механизмов творчества, о чем мы специально будем говорить в последней главе. В ряде существенных пунктов они близки нашим собственным представлениям [Симонов, 1966] о роли «психического мутагенеза» и «радарного отражения» внешних событий (в своих работах Поппер использует выражение «прожектор»). Но мы не можем согласиться с К. Поппером в том, что механизм формирования гипотез и их последующей проверки (селекции) должен быть противопоставлен теории условных рефлексов и даже заменить ее. Дело в том, что эти два механизма не только сосуществуют и взаимно дополняют друг друга, но и образуют множество смешанных форм, как это наблюдается при переходе доминанты Ухтомского в условный рефлекс Павлова и обратно.

Эти переходы подчиняются универсальному для головного мозга «закону обратных отношений между рефлексами», сформулированному А. А. Ухтомским [1966, с. 246]. В наиболее сложных и высших своих проявлениях этот универсальный за-

кон обнаруживается в том, что «между доминантой (внутренним состоянием) и данным рецептивным содержанием (комплексом раздражителей) устанавливается прочная («адекватная») связь, так что каждый из контрагентов (внутреннее состояние и внешний образ) будут вызывать и подкреплять исключительно друг друга» [Ухтомский, 1950, с. 169]. Эта закономерность подверглась анализу в трудах И. С. Беритова и И. П. Павлова, она была всесторонне исследована Э. А. Асратяном на примере взаимодействия прямых и обратных условных связей.

Двусторонние условные связи исходно неравноценны. Поскольку в каждый момент времени на живое существо действует значительное количество внешних раздражителей, реакции на них решающим образом зависят от наличного «внутреннего состояния» субъекта определяемого актуальной потребностью. «Всякий раз,— писал Ухтомский,— как имеется симптомокомплекс доминанты, имеется предопределенный ею вектор поведения» [Ухтомский, 1950, с. 300]. Подобную зависимость мы назвали «принципом радара», понимая под ним избирательную готовность мозга к ответу на определенный стимул при его появлении в среде, активный поиск этого стимула. Будучи элементарной единицей поведения «принцип радара» подразумевает интеграцию минимум двух рефлексов: более или менее специализированной доминанты с условной (или безусловной) реакцией на соответствующий внешний раздражитель. В известном смысле эти представления созвучны идее Ю. М. Конорского о разделении всех рефлексов на две основные группы: на подготовительные драйврефлексы и исполнительные (консуматорные) реакции [Конорски, 1970].

Итак, по нашему мнению, элементарной единицей поведения (его «кирпичиком», «тактом», «квантом» по терминологии других авторов) является система, состоящая из поисковой доминанты и исполнительного безусловного (или условного) рефлекса. Подобная точка зрения предельно близка представлениям Э. А. Асратяна об условном рефлексе как синтезе двух или нескольких безусловных, связанных между собой прямыми и обратными условными связями. Различие же между нами (скорее терминологическое, чем по существу) сводится к двум пунктам:

1) Э. А. Асратян считает, что после завершения выработки условного рефлекса система, первоначально состоящая из *двух* рефлексов, может рассматриваться как *один* условный рефлекс, как новое интегральное целое;

2) мы полагаем, что обратная условная связь, ведущая свое происхождение от доминанты на ранней стадии формирования условного рефлекса, есть ни что иное, как «специализированная доминанта» или третья стадия эволюции доминанты по терминологии А. А. Ухтомского. Иными словами, специализированную доминанту следует сопоставлять не с условным рефлексом в целом, а только с обратной условной связью.

С нашей точки зрения два открытия двух отечественных ученых — доминанта Ухтомского и условный рефлекс Павлова — не просто близки, родственны друг другу, но *дополняют* друг друга в одном из наиболее важных пунктов развития науки о деятельности мозга. Доминанта объясняет активную и творческую природу этой деятельности, условный рефлекс — тонкость, совершенство и адекватность отражения окружающей среды. В индивидуальной высшей нервной (психической) деятельности мозга доминанта и условный рефлекс занимают место подобное изменчивости и отбору в эволюции мира живых существ.

Если процесс упрочения условного рефлекса сопровождается уменьшением эмоционального напряжения и одновременно переходом от доминантного (генерализованного) реагирования к строго избирательным реакциям на условный сигнал, то возникновение эмоций ведет к вторичной генерализации. «Чем сильнее становится потребность,— пишет Ж. Нюттен [1975, с. 89],— тем менее специфичен объект, вызывающий соответствующую реакцию». При этом усиление потребности скорее повышает реактивность к внешним стимулам, чем просто усиливает двигательное беспокойство. В информационно обедненной среде двигательная активность голодных крыс возрастала всего на 10%, в то время как в обычных условиях она увеличивалась в четыре раза [Хайнд, 1975, с. 279]. Нарастание эмоционального напряжения, с одной стороны, расширяет диапазон извлекаемых из памяти энграмм, а, с другой стороны, снижает критерии «принятия решения» при сопоставлении этих энграмм с наличными стимулами. Так, голодный человек начинает воспринимать неопределенные стимулы в качестве ассоциирующихся с пищей [Mc Clelland, Atkinson, 1948]. Экспериментально показано, что тип ответа на нейтральный слайд в ряду эмоциональных (изменение частоты сердцебиений и плетизмограммы головы) зависит от степени тревожности субъекта. Чем сильнее тревога, тем чаще субъект отвечает на нейтральный слайд как на аверсивный [Hare, 1973]. Физиологической основой подобного реагирования мы считаем активирование и усиление функционального значения обратных условных связей. В опытах на собаках оборонительное возбуждение животного ведет к нарастанию межсигнальных реакций и объективных проявлений обратных связей в системе двигательных оборонительных условных рефлексов [Иоффе, Самойлов, 1972].

Совершенно очевидно, что предположительное доминантное реагирование целесообразно только в условиях прагматической неопределенности. При устранении этой неопределенности субъект может превратиться в «пуганную ворону, которая и куста боится». Вот почему эволюция сформировала механизм зависимости эмоционального напряжения и характерного для него типа реагирования от размеров дефицита прагматической информации, механизм элиминирования отрицательных эмоций по мере ликвидации информационного дефицита. Подчеркнем, что

эмоция сама по себе не несет информации об окружающем мире, недостающая информация пополняется путем поискового поведения, совершенствования навыков, мобилизации хранящихся в памяти энграмм. Компенсаторное значение эмоций заключается в их *замещающей* роли.

Что касается положительных эмоций, то их компенсаторная функция реализуется через влияние на потребность, инициирующую поведение. В трудной ситуации с низкой вероятностью достижения цели даже небольшой успех (возрастание вероятности) порождает положительную эмоцию воодушевления, которая усиливает потребность достижения цели согласно правилу $П = Э/(И_н - И_с)$, вытекающему из формулы эмоций.

В иных ситуациях положительные эмоции побуждают живые существа нарушать достигнутое «уравновешивание с окружающей средой». Стремясь к повторному переживанию положительных эмоций, живые системы вынуждены активно искать неудовлетворенные потребности и ситуацию неопределенности, где полученная информация могла бы превысить ранее имевшийся прогноз. Тем самым положительные эмоции компенсируют недостаток неудовлетворенных потребностей и прагматической неопределенности, способных привести к застою, к деградации, к остановке процесса самодвижения и саморазвития. Ниже мы обсудим вопрос о роли положительных эмоций в дифференциации потребностей на две основные категории: потребности нужды и потребности роста, которым в физиологии соответствуют представления о побуждении и желании, о двух разновидностях мотиваций — отрицательных и положительных (аппетит).

До сих пор мы говорили об участии эмоций в организации индивидуального поведения. Не меньшее значение эмоции имеют для поведения группы, сообщества, колонии. На этом вопросе тем более следует остановиться, что согласно современным представлениям элементарной эволюционирующей единицей является не организм, но местная популяция с присущей ей системой обратных связей.

РОЛЬ ЭМОЦИЙ В РЕГУЛИРОВАНИИ РАЗМЕРОВ, ПЛОТНОСТИ И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОПУЛЯЦИЙ

Когда плотность особей какого-либо вида (мыши, крысы, лямминги и другие виды) превышает некоторый предел, происходит подавление репродуктивных функций. По-видимому, здесь действует гормональный механизм эмоционального стресса, потому что у животных обнаружено увеличение веса надпочечников. Иногда при этом наблюдаются картины стадного «безумия» и массового самоубийства: животные уплывают в море, гибнут в пустынях, выбрасываются на берег. Замечено, что обилие корма не препятствует эмоциональным конфликтам между членами группы — при перенаселении агрессивность возрастает до того, как животные начинают голодать.

Рост абсолютного числа членов сообщества — ведет к нарушению обычной для данного вида иерархии и к нарастанию агрессивности, поскольку именно иерархия ограничивает и нормирует агрессивность. В группе, состоящей из 10—14 мышей, доминанты атакуют в 70% случаев трех наиболее близких к ним по рангу агрессивных субдоминантов, что уменьшает количество конфликтов между субдоминантами и стабилизирует группы [Новиков, 1979]. Групповая иерархия складывается постепенно, причем у обезьян решающую роль в ее формировании и поддержании играет поведение подчиненных, а не доминирующих особей [Rowell, 1974; Dlag, 1977]. Образно говоря, иерархия возникает не потому, что ее «устанавливают» высокоранговые животные, но потому, что их делает доминантами подчиненное поведение других членов сообщества.

Если тенденция к расселению мышей не сталкивается с внешними препятствиями, в первую очередь эмигрируют высокоранговые субдоминанты, похожие на старших самцов. В начале освоения новой территории агрессивность подавляется исследовательской активностью мышей, однако, позднее начинается выделение доминирующих особей и иерархия восстанавливается в прежнем ее виде [Пошивалов, 1977].

Роль эмоциональных конфликтов в регуляции размеров совместно проживающих групп можно наблюдать и у племен, живущих первобытнообщинным строем. Когда численность населения в деревне индейцев яномаме достигает примерно восьмидесяти человек, в ней сильно возрастает число внутрисемейных и особенно межсемейных конфликтов, отнюдь не связанных с недостатком пищи. Стремясь избежать этих конфликтов, деревня делится и создает новое поселение. Только появление внешней угрозы прекращает внутренние конфликты и тем самым предотвращает расселение.

На протяжении длительной эволюции эмоции принимали участие в регулировании не только размеров, но и качественного состава популяции. С этой функцией эмоций мы столкнулись при изучении их влияния на здоровое и патологически измененное сердце [Вайнштейн, Симонов, 1979].

Суммируя данные литературы и результаты собственных экспериментов, мы, по-видимому, имеем право утверждать, что любые — положительные и отрицательные, стенические и астенические остро протекающие эмоции безвредны для здорового сердца. Призыв «беречь здоровье», избегая отрицательных эмоций, не только неприемлем этически, как призыв к равнодушию и социальной пассивности, но не имеет оснований и с чисто медицинской точки зрения.

Картина становится принципиально иной, когда мы имеем дело с патологически измененными сердечной мышцей и коронарными сосудами. Подобно другим острым функциональным нагрузкам (и в большей мере, чем многие другие нагрузки!) эмоциональное напряжение способно привести к драматической

декомпенсации имеющегося периферического дефекта. В этих условиях особо вредоносными оказываются не положительные и не активно-агрессивные реакции с характерными для них симпатическими сдвигами, но пассивно-оборонительные состояния тревоги, депрессии, чувства вины, сопровождающиеся симптомами относительного преобладания парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Подобное заключение находится в согласии с учением Л. А. Орбели об универсальном адаптационно-трофическом влиянии симпатического отдела вегетативной нервной системы и противоречит широко распространенной версии о вредоносном значении «адренергических» эмоций гнева, возмущения, ярости с типичными для них сдвигами симпатической природы.

Сложнее обстоит дело с хроническими эмоционально-отрицательными состояниями, возникающими в ситуации длительно сохраняющихся производственных, бытовых и семейных конфликтов. Клинико-физиологические исследования показывают, что и этот класс эмоциональных состояний способен оказать влияние на сердечно-сосудистую систему только определенной категории лиц, принадлежащих к определенному конституционально-психологическому типу [Friedman, Brown, Rosenmann, 1969; Ганелина, 1975]. Если мы обратимся к конкретным психологическим чертам этого типа (торопливость в достижении цели, нетерпимость к окружающим, неспособность переключения от работы к отдыху и т. д., и т. п.), то убедимся, что речь идет не столько об эмоциях, сколько о потребностях и мотивах. Среди представителей «сизифова» или «стресс-коронарного» типа почти не встречаются субъекты с явным доминированием материально-биологических или идеальных (духовных, творческо-познавательных) потребностей. В своем большинстве они, как правило, гиперсоциальны, причем занимают или стремятся занять в группе место, не соответствующее их природным задаткам. «Лидер», оказавшийся в положении «ведомого», или идеальный «ведомый», которому обстоятельства навязали социальную роль «лидера» — вот типичные примеры ситуаций, формирующих «стресс-коронарную» личность. Возникающие при этом отрицательные эмоции являются не первопричиной, но лишь индикатором мотивационной дисгармонии. Исследуя особенности личности больных, страдающих язвенной болезнью желудка, двенадцатиперстной кишки и хроническим неспецифическим язвенным колитом, В. П. Белов [1971] пришел к выводу о том, что для этих лиц характерны тревожность, раздражительность, гиперсоциальная исполнительность, болезненное чувство долга и приверженность этическим стандартам.

Ф. В. Бассин и В. Е. Рожнов [1975] совершенно правы, подчеркивая, что главным источником хронической эмоциональной напряженности, время от времени возникающей в жизни современного человека, являются не пресловутый «информационный взрыв», не усложнившаяся технология, возросшие скорости

и т. п., а межличностные конфликты, особенно серьезно сказывающиеся на здоровье лиц определенного склада.

Оценивая всю совокупность накопленных к настоящему времени данных, мы не можем разделить версию о сердечной патологии нейрогенного происхождения как о «болезни цивилизации», возникшей в силу того, что человек вынужден подавлять внешние проявления своих агрессивных инстинктов и вежливо улыбаться обидчику вместо того, чтобы крушить все на своем пути. О какой «болезни цивилизации» может идти речь, если механизм инфаркта миокарда был сформирован эволюцией уже у реликтовых лососевых рыб. В качестве рабочей гипотезы мы склонны рассматривать сердечно-сосудистую патологию нейрогенного происхождения как результат длительной эволюции одного из механизмов, обеспечивающих стабильность и качественное совершенствование популяции за счет элиминирования плохо адаптирующихся особей в определенных условиях существования наших далеких предков [Симонов, 1972]. «При регуляции филогенетических изменений,— пишет М. С. Гиляров,— по принципу сложной обратной связи, изменение, возникающее в любом звене, ведет к усилению исходного изменения. Такие связи и направляют филогенез и ускоряют его течение» [Гиляров, 1976, с. 75].

Полученные нами данные о вредном влиянии пассивно-оборонительных состояний на патологически измененное сердце хорошо согласуются с результатами систематических исследований В. В. Аршавского и В. С. Ротенберга [1976, 1978]. Эти авторы показали, что различные патологические состояния (экспериментальная эпилепсия, экстрапирамидные расстройства, аритмия сердца, анафилактический шок и др.) усугубляются при пассивно-оборонительных реакциях животных с отказом от поиска выхода из сложившейся ситуации. Активно-поисковое поведение, независимо от его положительной или отрицательной (агрессия, избегание) эмоциональной окраски, напротив, оказывает благотворное влияние на те же самые формы экспериментальной патологии. Поскольку пассивные животные нередко лучше защищены от внешних опасностей (хищники, западни и т. п.), чем особи с активно-поисковым поведением, естественный отбор мог привести к накоплению в популяции пассивных трусов, к их преобладанию, что означало бы регрессию вида при его возрастающей устойчивости. Эта опасность вырождения оказалась устранена сцеплением склонности к пассивно-оборонительному поведению с подверженностью сердечно-сосудистым и некоторым другим психосоматическим заболеваниям. Крайняя, но яркая форма подобного внутрипопуляционного саморегулирования — суицидальные тенденции хронически депрессированных субъектов.

Разумеется, мы далеки от мысли, что в современном урбанизированном и скученном человеческом обществе действует тот же самый механизм. Такое предположение означало бы

вульгарную биологизацию жизни человеческого общества. Мы говорим лишь о биологической предыстории, об эволюционных предпосылках того несомненного и доказанного факта, что степень риска сердечно-сосудистого заболевания неодинакова для лиц различного психологического типа.

Подход к роли эмоций в генезе нейрогенных сердечно-сосудистых заболеваний с позиций информационной теории эмоций в практическом плане побуждает переключить внимание с психопрофилактики отрицательных эмоций на целеустремленное воспитание потребностей и мотивов, в равной мере полезных как для общества, так и для личности, для ее гармонического развития и здоровья.

ПОДРАЖАТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ПРИМЕР КОМПЕНСАТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЭМОЦИЙ НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ

Переход к имитационному поведению чрезвычайно характерен для эмоционально возбужденного мозга. В сущности это частный случай доминантного реагирования на сигналы с малой (проблематичной) вероятностью их подкрепления, в данном случае — на сигналы, исходящие от других особей. Когда субъект не располагает данными или временем для самостоятельного и вполне обоснованного решения, ему остается положиться на пример других членов сообщества. Поскольку целесообразность приспособительных реакций относительна, имитационное поведение далеко не всегда является оптимальным. Показано, что мотивация следования за лидером при выборе дверцы в лабиринте сильнее у крыс, чем их собственный опыт. Крысы без лидера выбирают правильную дверь в 66% случаев. Крысы, следующие за лидером, обученным выбирать противоположную дверь, делают правильный выбор только в 40% [Konopasky, Telegdy, 1977]. В условиях массовой паники подражательное поведение может обернуться подлинной катастрофой. И все же в процессе длительной эволюции такое поведение, по-видимому, оказалось статистически выгодным и было закреплено естественным отбором.

ПОДКРЕПЛЯЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ЭМОЦИЙ НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ: ФЕНОМЕН ЭМОЦИОНАЛЬНОГО РЕЗОНАНСА

Многократно показано, что животные способны реагировать на внешние проявления эмоционального состояния другой особи своего, а подчас — и другого вида. Более того, эти сигналы могут играть роль подкрепления при выработке инструментальных условных рефлексов, в том числе у крыс [Rice, Gainer, 1962; Greene, 1969].

Реакцию избегания при болевом раздражении другой особи мы вырабатывали у 267 взрослых белых крыс-самцов. В этих опытах было использовано экологически характерное для крыс предпочтение находиться в ограниченном пространстве. В установке, сконструированной инженером В. А. Пучковым (рис. 7), пол плексигласового «домика» представлял педаль, автоматически включавшую счетчик времени и болевое раздражение электрическим током лап другой крысы, находившейся за тонкой

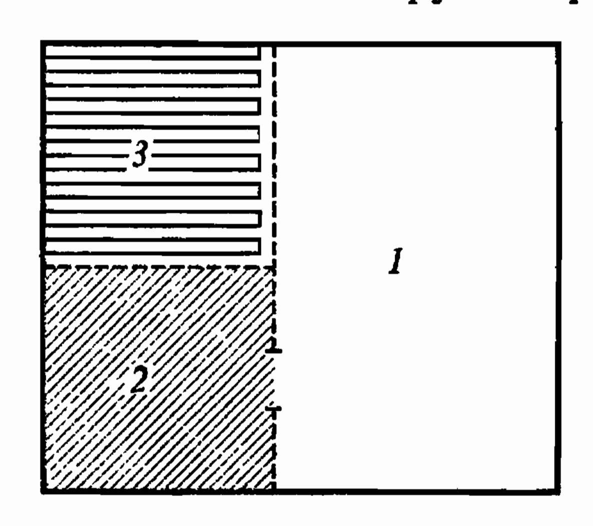


Рис. 7. Установка В. А. Пучкова для изучения реакции избегания у крыс при болевом раздражении другой особи

1 — свободное пространство;
2 — «домик» с педалью;
3 — помещение «жертвы».

прозрачной звукопроницаемой перегородкой. Исследуемое животное один раз в день помещали в открытую, относительно просторную часть установки на 5 мин и регистрировали время его пребывания на педали. В течение 10 (в некоторых сериях опытов 5) дней вход в «домик» не сопровождался болевым раздражением второй крысы, в то время как на протяжении следующих 10 дней каждое появление исследуемого животного в «домике» приводило к включению тока силой 1—2 мА. Раздражение «жертвы» продолжалось 3—5 с, с пятисекундными интервалами до тех пор пока исследуемая крыса находилась на педали.

Специально поставленные опыты со звуковой и зрительной изоляцией крыс показали, что в комплексе сигналов оборонительного возбуждения «жертвы» решающее значение для исследуемого животного имеет крик. Вот почему мы меняли партнеров в случайном порядке, а крыс — «жертв», склонных к пассивно-оборонительной реакции «замерзания», с хриплой или беззвучной вокализацией выбраковывали и заменяли другими. При угашении выработанной условной реакции избегания ток выключали, однако крыса — «жертва» по-прежнему оставалась в камере.

Оказалось, что на протяжении 2—3 (редко 6—8) опытов время пребывания на педали у 85 (то есть примерно у 32%) исследованных животных становилось короче — 1 мин 30 с, а среднее число появлений в «домике» не превышало 3,1 (см. крысу № 13 на рис. 8). Некоторые крысы этой группы вообще перестали заходить в «домик», хотя большую часть времени проводили около входа на педаль. Среди остальных 182 крыс можно было выделить животных, находившихся на педали поч-

ти все 5 мин экспозиции, а также крыс, непрерывно перебегавших из открытого пространства в «домик» и выбегавших обратно при крике раздражаемой током «жертвы».

Нас интересовали три вопроса:

1) какие характерные черты присущи другим формам зоосоциального поведения крыс, различающихся по их реакциям на болевое раздражение партнера?

2) каким образом и в каких пределах можно изменить реакцию крыс на крик боли, издаваемый другой крысой?

3) повреждение каких отделов головного мозга и в каком направлении влияет на изучавшуюся нами реакцию избегания?

Ниже приводятся результаты опытов, призванных ответить на эти вопросы.

Ранее [Симонов, 1976] мы показали, что крысы, выработавшие реакцию избегания крика боли без предварительного знакомства с болевым раздражением, характеризуются высоким уровнем исследовательской активности в «открытом поле», отсутствием дефекаций и уринаций в ситуации «открытого поля» (показателя пассивно-оборонительной реакции страха), а также низкой агрессивностью при раздражении лап двух крыс электрическим током. Крысы, не обнаружившие способности к выработке условной реакции избегания, напротив, оказались малоактивными в «открытом поле», трусливыми (если судить по дефекациям и уринациям) и агрессивными. Сочетание этих трех качеств наиболее неблагоприятно для выработки условного рефлекса.

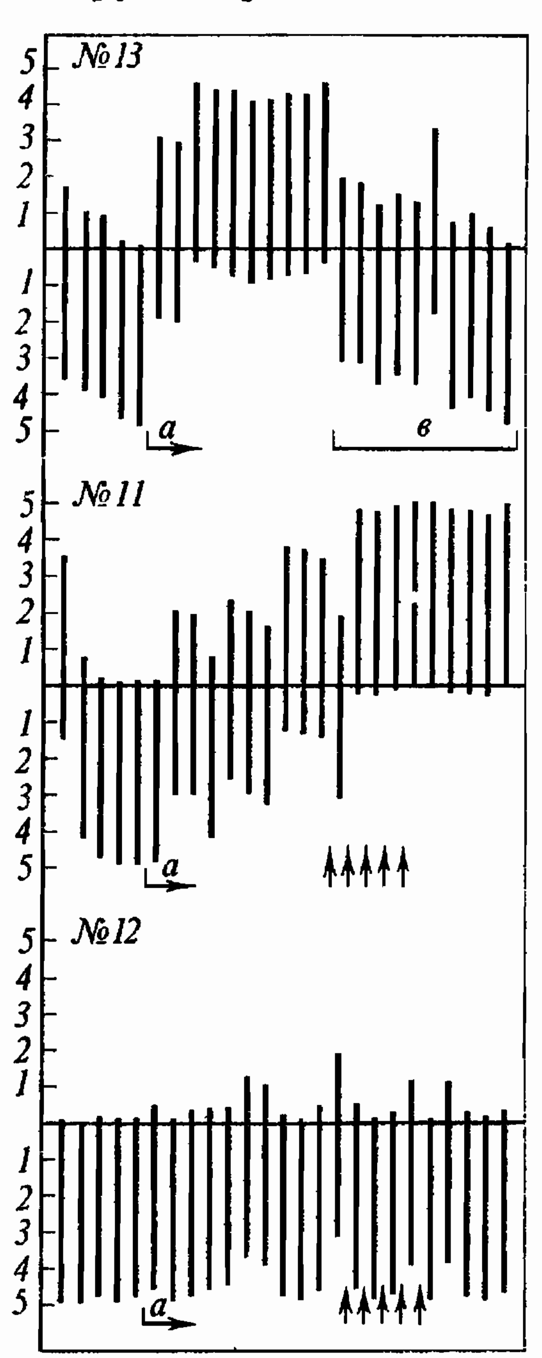


Рис. 8. Динамика выработки реакций избегания у крыс № 11, 12, 13

Абсцисса — последовательные пробы. Ниже оси ординат — время пребывания крысы в «домике» (мин), выше — время пребывания вне «домика»; *а* — начало выработки условного рефлекса; *в* — угашение. Стрелки обозначают использование данной крысы в качестве «жертвы»

В опытах, поставленных Д. З. Партев[1], у каждой из 10 крыс отдельно вырабатывали условный оборонительный рефлекс на звонок, подкрепляемый болевым раздражением лап. Камера с

[1] Лаборатория психофармакологии Института тонкой неорганической химии. АН АрмССР, Ереван.

решетчатым полом была разделена на две половины перегородкой, имевшей дверцу. Электрический ток подавали на решетку пола одной половины камеры после 5—8 с изолированного действия звонка, который продолжался еще 10 с вместе с болевым раздражением.

После того как у всех 10 крыс был выработан стабильный оборонительный условный рефлекс (80—100% реакций на условный сигнал), в камеру помещали одновременно от 3 до 5 животных. Если теперь включить звонок, то крысы, ранее быстро перебегавшие на безопасную половину камеры, будут вести себя по-разному. Одни из них по-прежнему устремляются на безопасную половину, в то время как другие начинают драться. Некоторые из крыс, перебежав на безопасную половину, встают в дверях и атакуют крыс, пытающихся спастись от тока. Подчеркнем, что убегают или дерутся одни и те же животные. Даже в том случае, если условный сигнал (звонок) застает агрессивную крысу рядом с открытой дверцей, крыса не убегает от тока, а направляется в прямо противоположном направлении, чтобы атаковать другое животное. При выработке условной реакции избегания крика боли (до начала экспериментов с групповым поведением) у крыс, находившихся в «домике» в среднем 2,13 мин, в групповом эксперименте после 120 применений условного сигнала (звонка) в 80% случаев зарегистрирован уход на безопасную половину и только в 14% — драки. У тех же крыс, которые находились в «домике» в среднем 4,03 мин, количество драк достигло 65%, а уход от раздражения током наблюдался лишь в 46% случаев. Что касается «защиты безопасной территории», то эта форма поведения наблюдалась у обоих категорий крыс в одинаковом числе случаев (6%). Опыты Д. З. Партев показали, что характер реакции на болевое раздражение партнера представляет устойчивую черту индивидуальных особенностей данного животного, закономерно коррелирующую с его поведением в ситуации угрозы собственного болевого раздражения, причем крысы мало чувствительные к крику боли «жертвы» более склонны к агрессивному поведению.

Можно ли изменить реакцию крыс на крик боли другой особи и в каких пределах?

182 крысы, находившиеся на педали свыше 1 мин 30 с, мы от 3 до 10 раз использовали в качестве «жертв» при выработке условной реакции избегания у их партнеров. Эта процедура привела к тому, что у 14 животных время пребывания в «домике» резко сократилось, хотя у 68 оно осталось без изменений (см. крыс № 11, 12 на рис. 8). Можно было предположить, что применение тока ведет к выработке обычного оборонительного рефлекса, где ограниченное пространство становится условным сигналом болевого раздражения. Экспериментальные факты противоречат подобному объяснению. Как только начинается угашение условного рефлекса (то есть крысу-«жертву» перестают раздражать током), крысы уже в первой пробе находятся

на педали свыше 4 мин. Значит, использование подопытного животного в качестве «жертвы» ведет не к выработке обычного оборонительного условного рефлекса, а повышает чувствительность к сигналам оборонительного возбуждения другой особи. Аналогичные результаты ранее получил Р. Чёрч [Church, 1959].

Впрочем, процедура воздействия электрическим током дает этот эффект только у 42% от общего количества исследованных животных. 68 из 267 крыс (или 26%) продолжали находиться на педали свыше 3 мин (в среднем 3,77 мин) и после ознакомления с током. Возник вопрос: не объясняется ли эта «нечувствительность» к крику боли другой особи затруднением в выработке условной реакции избегания, то есть дефектом механизмов научения, приобретения новых навыков? Известные основания к такому предположению у нас возникли во время опытов Д. З. Партев, где выяснилось, что крысы, находившиеся на педали меньше 2 мин, реагируют на сигнал раздражения током условным оборонительным рефлексом в 81% всех применений этого сигнала на протяжении 11—14 дней, а крысы, находившиеся на педали свыше 3 мин — только в 61% случаев. Вот почему нас заинтересовало предложение д-ра В. Вецель[2] применить оротовую кислоту — вещество, способствующее консолидации вновь выработанных условных связей.

Опыты с оротовой кислотой были поставлены совместно с д-ром В. Вецель на 10 крысах. В 30 мл воды растворяли 300 мг оротовой кислоты и 375 мг метилглюкамина и вводили этот раствор внутрибрюшинно из расчета 1 мл на 100 г веса животного. Контрольным 10 крысам вводили 0,9%-ный раствор хлористого натрия также 1 мл на 100 г веса. Инъекции растворов производили за один час до начала опытов с выработкой условной реакции избегания.

У всех крыс на протяжении первых 5 дней вырабатывали условную реакцию избегания крика боли. В течение следующих 5 дней в отсек для «жертвы» помещали двух крыс, поскольку ранее нами было показано, что борьба крыс, спровоцированная болевым раздражением лап, является более сильным стимулом по сравнению с криком боли одной крысы. С 11-го по 15-й день производили угашение выработанной условной реакции.

Статистическая обработка результатов показала неправомерность объединения всех подопытных и всех контрольных крыс только в две группы. Достоверные различия можно получить, лишь разделив каждую группу на две подгруппы животных чувствительных и нечувствительных к крику боли партнера. В этом случае разница между крысами, которым вводили оротовую кислоту, и контрольными животными оказалась достоверной у крыс, реагирующих на крик боли при раздражении одной «жертвы». Усиление стимула путем одновременного раздражения двух

---

[2] Институт фармакологии и токсикологии, Магдебург, ГДР.

«жертв» маскирует эффект оротовой кислоты, который снова становится статистически значимым в опытах с угашением. Угашение условной реакции избегания происходило достоверно медленнее у крыс, получавших оротовую кислоту и обнаруживших ранее достаточно высокую реактивность к крику боли партнера.

Таким образом, мы убедились, что введение оротовой кислоты способствует выработке и закреплению условной реакции избегания только у тех животных, для которых крик боли партнера является достаточно эффективным стимулом. Ни усиление сигналов оборонительного возбуждения путем использования двух «жертв», ни применение болевого раздражения током, ни химическое воздействие оротовой кислотой не влияют на крыс, исходно не реагирующих или слабо реагирующих на крик боли другой особи.

Совместно с М. Л. Пигаревой и Ф. А. Бразовской мы исследовали изменение реакций избегания крика боли у крыс после повреждения различных образований головного мозга. Для повреждения фронтальной и цингулярной областей коры удаляли соответствующую вышележащую пластинку черепной кости и производили термокоагуляцию мозговой ткани электродом из нихромовой проволоки. Коагуляцию энторинальной области коры и подкорковых образований осуществляли с помощью стереотаксически введенных стальных электродов, изолированных лаком за исключением кончика диаметром 0,1—0,2 мм (ток 2,5—3 мА в течение 20—30 с). Индифферентный электрод прикрепляли к хвосту животного. Стереотаксические координаты определяли по атласу Е. Фифковой и Дж. Маршала. К опытам приступали через 10—12 дней после операции. По окончании опытов головной мозг подвергали гистологическому контролю (окраска по методу Ниссля). Каждый 20-й срез толщиной 20—40 мкм окрашивали крезилвиолетом.

Все исследованные нами отделы головного мозга можно разделить на три основные категории:

1) мозговые образования, повреждение которых не оказывает достоверного влияния на реакцию избегания у крыс — цингулярная и энторинальная кора, гиппокамп, перегородка и маммилярные тела;

2) структуры, эффект повреждения которых отчетлив и вместе с тем не зависит от индивидуальных особенностей животного — фронтальная область коры;

3) структуры, последствия повреждения которых определяются индивидуальными особенностями животного до операции — миндалина, центральное серое вещество и гипоталамус.

На рис. 9 представлены последствия повреждения фронтальной области коры, центрального серого вещества и миндалины у 30 крыс. Каждая группа из 10 крыс разделена на две подгруппы I и II в зависимости от чувствительности к крику боли партнера до операции. Удаление фронтальной коры уменьшило время пребывания на педали и в первой и во второй подгруппе животных

практически одинаково (44 и 41% соответственно). После разрушения центрального серого вещества время пребывания на педали резко возросло у животных, высоко чувствительных к крику боли (325%). У крыс, находившихся на педали в среднем 2,65 мин, оно так же возросло, но только на 121%. Двустороннее повреждение миндалин сократило время пребывания на педали почти вдвое (53%) у крыс первой подгруппы и практически не изменило его во второй подгруппе (106%).

Эффект, противоположный последствиям амигдалоэктомии, наблюдался после повреждения латерального гипоталамуса. Время пребывания на педали сократилось у крыс, ранее находившихся в «домике» сравнительно долго, и возросло у тех животных, которые большую часть пятиминутной экспозиции проводили в открытом пространстве. Иными словами, после повреждения латерального гипоталамуса все крысы становятся похожими друг на друга и проводят в «домике» и вне «домика» примерно одинаковое время. Для этих крыс характерно застревание в дверях «домика», когда одна половина тела животного находится на педали, а другая — в открытом пространстве.

Эксперименты с локальным повреждением структур головного мозга позволяют сделать следующие выводы:

1. Условная реакция избегания крика боли зависит от сохранности не одного какого-либо отдела мозга, но целого ряда мозговых образований: фронтальной коры, центрального серого вещества, миндалины и гипоталамуса.

2. Вместе с тем неправомерно утверждать, что условная реакция избегания осуществляется «мозгом как целым», потому что имеется ряд структур, повреждение которых заметно не сказывается на изучавшейся форме поведения. К их числу относятся, например, энторинальная и цингулярная кора, гиппокамп, перегородка и маммилярные тела.

3. Участие мозговых образований в изучавшейся реакции тесно связано с функциональной специализацией этих образований, которая обнаруживается при

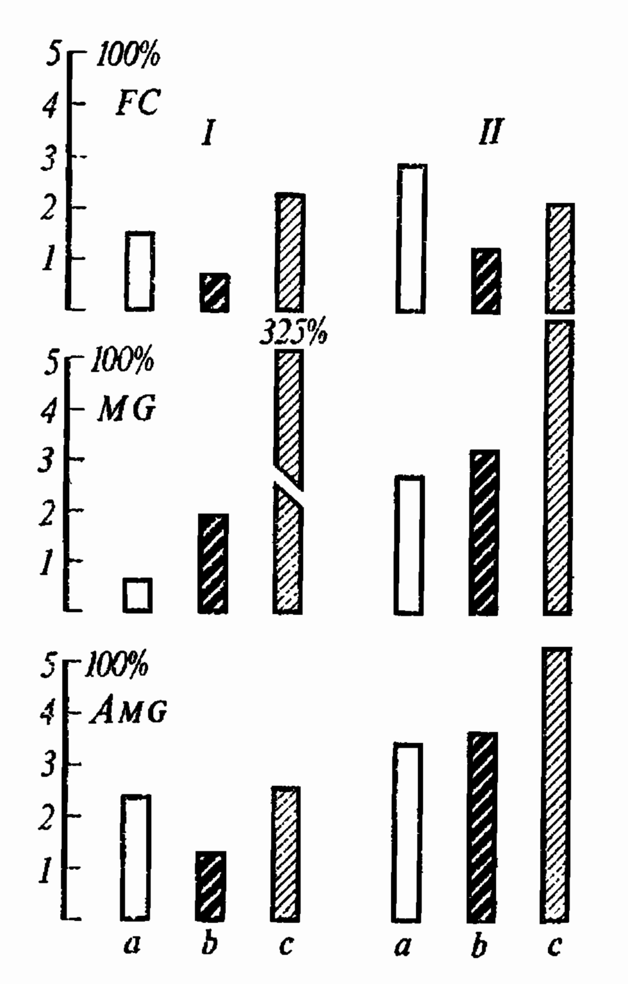


Рис. 9. Среднее время (мин) пребывания на педали двух (*I* и *II*) групп крыс при болевом раздражении другой особи

а — до операции; *b* — после операции; *с* — изменение времени пребывания на педали в процентах; *FC* — удаление фронтальной коры; *MG* — разрушение центрального серого вещества; *AMG* — повреждение миндалины.

исследовании других форм поведения: условнорефлекторного переключения пищевых и оборонительных рефлексов по Э. А. Асратяну, при выработке условных рефлексов с частичным (вероятностным) подкреплением и т. д.

4. Особый интерес представляет наличие структур (центральное серое вещество, миндалина и гипоталамус), эффект повреждения которых зависит от индивидуальных особенностей животного, выявленных до оперативного вмешательства. Можно предполагать, что именно эти структуры представляют нейроанатомический субстрат индивидуально различной реактивности крыс по отношению к сигналам оборонительного возбуждения партнера, равно как и ряда других форм поведения, присущих данному животному.

Среди мозговых образований последней группы особенно демонстративные и однозначные результаты мы получили при разрушении центрального серого вещества. После повреждения этого отдела мозга все крысы, ранее хорошо реагировавшие на крик боли партнера, резко ухудшили реакцию избегания. По данным ряда исследователей, центральное серое вещество связано с проведением болевой афферентации и с интеграцией реакций на эмоционально отрицательные (аверсивные) стимулы: звуки, запахи и т. д. Можно предположить, что в процессе эволюции естественный отбор «использовал» для реагирования на сигналы отрицательного эмоционального состояния *другой* особи те же мозговые механизмы, которые связаны с восприятием аверсивных, в том числе — болевых стимулов, адресованных *самому субъекту*. Эти данные, полученные в опытах на животных, помогают понять механизм того явления, когда человек, став свидетелем страданий другого, испытывает почти физическое недомогание: сжатие в области сердца, «комок в горле», тошноту и т. п. соматические симптомы.

Л. А. Преображенская [1973] вырабатывала инструментальный условный двигательный рефлекс избегания у собак при болевом раздражении партнера. Две собаки помещались в одной камере на разных станках, расположенных на расстоянии полуметра один от другого. На заднюю лапу собаки — «жертвы» подавали ток значительной силы, вызывавший не только локальный подъем лапы, но и одышку, скуление, часто визг. У второй собаки — «наблюдателя» левая передняя лапа прикреплялась к рычагу. Подъемом лапы выше определенного уровня животное могло отключить действие тока на первую собаку. Звуковой сигнал (тон 600 Гц) на 10 с опережал действие тока, которое продолжалось 30 с. В случае, если собака поднимала лапу и отключала ток, ток прекращался. У собак регистрировали двигательные реакции, дыхание, электрокардиограмму и электрограмму дорзального гиппокампа.

Условный рефлекс удалось выработать у трех из шести подопытных животных (рис. 10). Заметим, что ранее выработанный «собственный» оборонительный рефлекс не способствует реакции

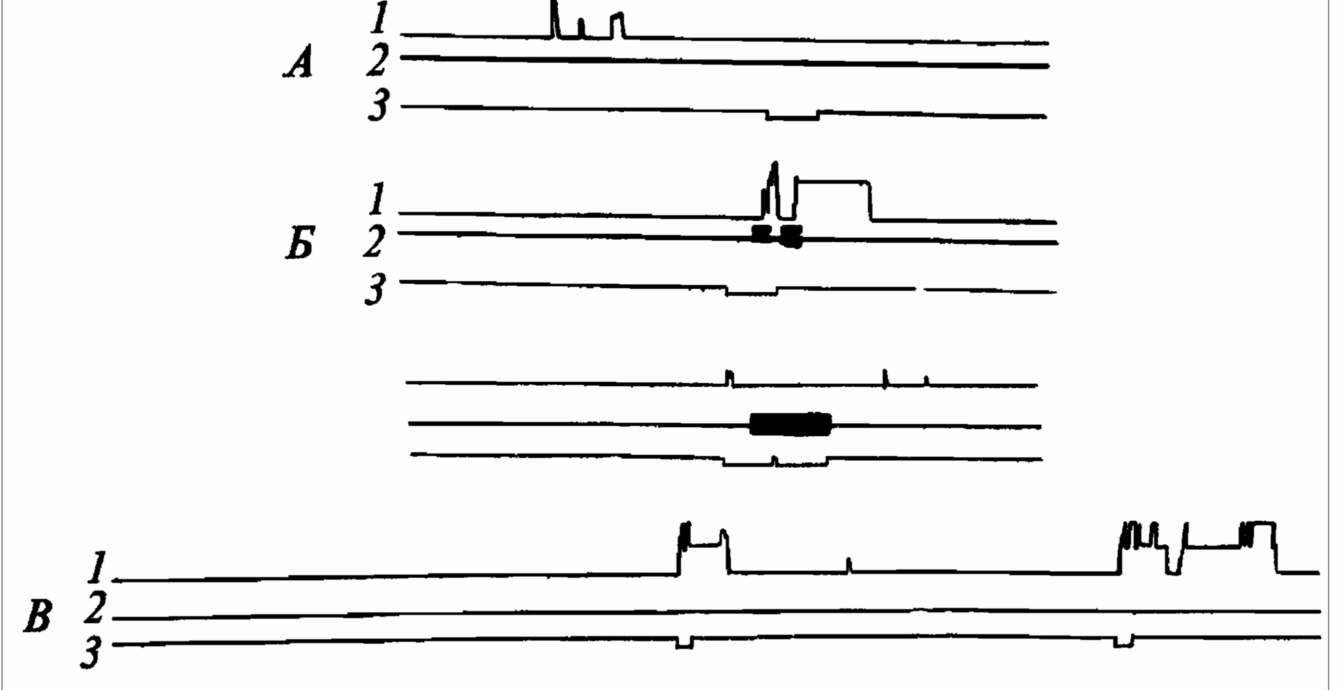


Рис. 10. Динамика выработки реакции избегания у собаки при болевом раздражении партнера

1 — подъем лапы собакой — «наблюдателем»; *2* — действие тока на собаку — «жертву»; *3* — отметка условного сигнала (по Л. А. Преображенской); *А, Б, В* — последовательные фрагменты опыта.



Рис. 11. Исчезновение условной реакции избегания после переноса электродов на собаку — «жертву»

Обозначения те же, что на рис. 10 (по Л. А. Преображенской).

избегания при болевом раздражении партнера, если чувствительность данного животного к сигналам оборонительного возбуждения другой особи низка. На рис. 11 видно, что при первых применениях условного сигнала после того, как электроды перенесли с лапы «наблюдателя» на лапу «жертвы», еще наблюдается короткий условнорефлекторный подъем рычага, отключающего ток. Однако вскоре «наблюдатель» перестает реагировать и на условный сигнал, и на сигналы, исходящие от партнера.

У собак, чувствительных к болевому раздражению партнера, можно зарегистрировать объективные признаки эмоционального напряжения в виде учащения сердцебиений и нарастания тета-ритма в гиппокампе (рис. 12, табл. 2).

Статистическая обработка полученных данных показала, что число опытов, в которых наблюдаемые изменения были достоверны, колебалось у разных животных от 66 до 87%. Эти сдвиги

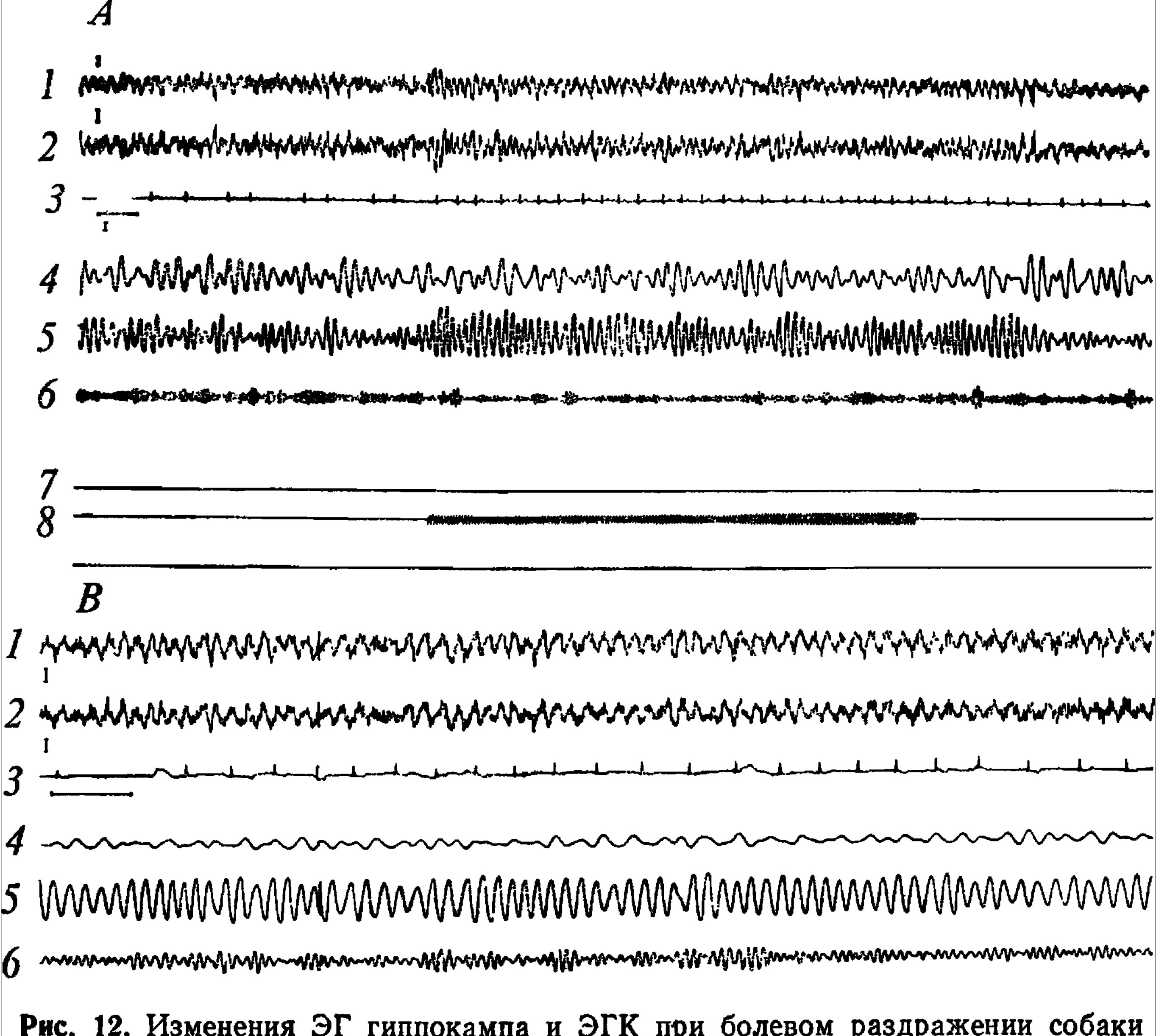


Рис. 12. Изменения ЭГ гиппокампа и ЭГК при болевом раздражении собаки (*В*) или ее партнера (*А*)

1, 2 — электрограмма гиппокампа; *3* — ЭКГ; *4, 5, 6* — дельта-, тета- и альфа — частоты ЭГ, выделенные анализатором; *7* — отметка подъема лапы собакой — «наблюдателем»; *8* — действие тока на собаку — «жертву» (по Л. А. Преображенской).

носили весьма кратковременный характер и после прекращения раздражения партнера быстро возвращались к исходным значениям. Поведение собаки-«наблюдателя» в интервалах между применением тока было спокойным, некоторые из них дремали. У двух собак были выработаны два инструментальных условных рефлекса: подъем левой передней лапы прекращал болевое раздражение партнера, а нажим правой лапой на педаль приводил к подаче пищи «наблюдателю». Для определения соотносительной силы двух мотиваций проводили специальные пробы с одновременным раздражением партнера и включением пищевого условного сигнала. Оказалось, что в большинстве случаев собака осуществляет реакцию, прекращающую оборонительное возбуждение партнера. Аналогичные результаты получены в опытах на обезьянах: из 15 макак-резусов 10 переставали нажимать на рычаг, если подача кормушки сопровождалась болевым раздражением другой особи [Masserman, Wechkin, Terris, 1964].

Таблица 2

Средняя величина частоты сердечных сокращений и амплитуды интегрированного тета-ритма (в усл. ед.) у собак-,,наблюдателей" (по Л. А. Преображенской, 1973)

Кличка собаки	Средняя величина частоты сердцебиений за 10 с			Средняя величина интегрированного тета-ритма		
	в фоне	при раздражении партнера	% изменений от фона	в фоне	при раздражении партнера	% от фона
Ласковый	14,8	18,7	126,3	86,9	99,6	114
Белка	15,4	17,2	111,6	73,9	82,6	112
Снежок	13,2	18,7	141	92,7	97,6	105

Таким образом, сигналы оборонительного возбуждения другой особи вызывают у части животных-«наблюдателей» состояние отрицательного эмоционального напряжения, которое животные стремятся минимизировать, то есть прервать или предотвратить. Наши собственные эксперименты на крысах и собаках, равно как и результаты других исследователей, в том числе в опытах на обезьянах, показали, что индивидуальные особенности реагирования на крик боли преимущественно зависят от потребностно-мотивационных особенностей данного животного, а не от его способности к обучению. Вот почему среди животных, стоящих на разных ступенях эволюционного развития (крыса, собака, обезьяна) обнаруживаются особи, в разной мере чувствительные к сигналам эмоционального состояния другого существа того же вида.

Качественно новый и более сложный характер реакции на эмоциональное состояние другого приобретают у человека. Трудно согласиться с представлением о сопереживании как простой имитации, прямом воспроизведении эмоций по принципу: встретил радостного человека и обрадовался, увидел печальное лицо— почувствовал грусть. А ведь подобную точку зрения нередко распространяют даже на искусство, рассматривая его в качестве средства «передачи чувств» от художника к зрителю. Экспрессия чувств действует при этом «заражающим» образом, а зритель отвечает актеру «сопереживающим пониманием», в результате чего происходит «эмоциональное понимание происходящего» [Якобсон, 1977].

Но именно искусство, особенно искусство театра, ежедневно опровергает версию о сопереживании как имитации, как следствии пресловутой «заразительности чувств». «Бывает, что плачет актриса, что называется «живыми слезами»,— писал народный артист СССР Н. Плотников,— как и требовал того режиссер на репетициях. Все верно, а зритель толкает товарища в бок, бинокль дает: «Посмотри-ка, плачет! По-настоящему!» Вроде бы, правда жизни на сцене (плачет-то актриса взаправду), а

искусства нет» [Плотников, 1971]. Может быть, только в раннем детстве мы встречаемся с механизмом чисто имитационного воспроизведения эмоций группой детей без уяснения причин, почему заплакал этот первый мальчик или почему заливается смехом девочка, вслед за которой захохотала вся группа? Позднее механизмы сопереживания становятся все более сложными.

Для того чтобы сострадать, недостаточно просто быть свидетелем страдания другого человека, как полагают сторонники непосредственной «заразительности» эмоций. Присущие детям в определенном возрасте бесчувственность и жестокость имеют в своей основе неспособность ребенка связать внешние признаки состояния другого с аналогичным собственным состоянием и характерной для него экспрессией. Как мы могли убедиться выше, даже у животных собственный опыт знакомства с болевым воздействием существенно влияет на их чувствительность к сигналам оборонительного возбуждения другой особи. Сочувствию и сопереживанию надо учиться, а развитие этой способности в решающей мере зависит от правильного воспитания. «Труд души,— писал В. А. Сухомлинский,— это значит страдать, болеть страданиями и болями человека — прежде всего матери, отца, сестры, дедушки, бабушки. Не бойтесь открывать юную душу для этих страданий — они благодарны. Пусть девятилетний сын ночь не спит у постели заболевшей матери или отца, пусть чужая боль заполнит все уголки его сердца. Одна из самых мучительно трудных вещей в педагогике — это учить ребенка труду любви» [Сухомлинский, 1971, с. 4]. И в другом месте: «Искусство облагораживания ребенка и подростка высшими чувствами и переживаниями является искусством сопереживания» [Сухомлинский, 1979, с. 273].

Сколь ни важна способность сочувствия (переживания эмоций, сходных с эмоциями другого), сама по себе она еще не определяет характера действий. Л. Н. Толстой и Ф. М. Достоевский отличали любовь пассивную, созерцательную и потому бесплодную от любви активной, действенной. Здесь мы снова встречаемся с правилом, сформулированным информационной теорией эмоций. Сигналы состояния другого человека есть лишь информация, воспринимаемая субъектом. Что же касается действий этого субъекта, то они будут зависеть от *потребности*, доминирующей в структуре данной личности. Ею может оказаться и родительская потребность помочь своему (или не своему) ребенку, и сложная социальная потребность соответствовать этическому эталону, которая предпишет вести себя строго определенным образом, и эгоистическая потребность остаться в стороне, избавить себя от лишних хлопот. Каждая из этих потребностей вызовет к жизни свой ряд эмоций и свою цепь действий. «Любовь мечтательная,— писал Достоевский,— жаждет подвига скорого, быстро удовлетворимого и чтобы все на него глядели. Тут действительно доходит до того, что даже и жизнь отдают, только бы не продлилось долго, а поскорей совершилось, как бы

на сцене, и чтобы все глядели и хвалили. Любовь же деятельная — это работа и выдержка, а для иных так, пожалуй, целая наука» [Достоевский, 1958, с. 75—76]. Спустя много лет об этом же написал Эрих Фромм: «Продуктивная любовь несовместима с пассивностью, с тем чтобы просто созерцать жизнь любимого существа: она включает деятельность, заботу и ответственность за его развитие» [Fromm, 1960, р. 100—101].

Задача воспитания в сущности и состоит в формировании наиболее ценных для данного общества потребностей (мотивов, побуждений). «Труд души» в смысле В. А. Сухомлинского не сводится к тому, чтобы ребенок просто ощущал некий эмоциональный дискомфорт при виде больного или несправедливо обиженного человека, не просто стремился к устранению этого тягостного для него самого «со-переживания», но приходил на помощь и переживал положительные эмоции, которые приносит успех действий, направленных на облегчение участи другого.

Таков самый краткий обзор регуляторных — переключающих, подкрепляющих, компенсаторных — функций эмоций на индивидуальном и популяционном уровнях. На всем протяжении главы мы стремились показать, что эти регуляторные функции эмоций непосредственно вытекают из их отражательно-оценочной функции, обусловлены ею. В отличие от концепций «отношения», «значимости», «смысла» и т. п. информационная теория эмоций точно и однозначно определяет ту объективно существующую реальность, тот «эталон» (если использовать выражение В. К. Вилюнаса), который получает субъективное *отражение* в эмоциях человека и высших животных: потребность и вероятность (возможность) ее удовлетворения. Именно эти два фактора делают события «значимыми» для субъекта, придают им «личностный смысл» и побуждают субъекта не только переживать, но и выражать, действенно реализовать свое «отношение» к окружающему миру и к самому себе.

АНАЛИЗ КРИТИЧЕСКИХ ЗАМЕЧАНИЙ В АДРЕС ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕОРИИ ЭМОЦИЙ

За пятнадцать лет своего существования информационная теория эмоций вошла в текущую научную литературу. В редакционной статье «О деятельности Отделения физиологии» журнал «Вестник Академии наук СССР» [1975, № 11, с. 7—8] писал: «В Постановлении (Президиума АН СССР) содержится перечень основных результатов научно-исследовательской деятельности советских физиологов за последние годы... В частности, выдвинута и экспериментально подтверждена информационная теория эмоций, на базе которой определены принципы моделирования эмоционального напряжения в процессе операторской деятельности».

В этом же журнале в связи с присуждением премии им. И. П. Павлова 1979 г. за монографии «Теория отражения и психофизиология эмоций» и «Высшая нервная деятельность человека. Мотивационно-эмоциональные аспекты» можно прочесть следующее: «Информационная теория эмоций, одна из фундаментальных концепций, разработанных в последние годы,— значительный вклад в творческое развитие учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Эта теория стала основой для постановки и решения многих важнейших прикладных проблем» [Вестн. АН СССР, 1979, № 6, с. 151].

Изложение информационной теории получило положительную оценку в рецензиях Г. Х. Шингарова [1970], П. Л. Горфункеля [1971], Н. А. Шустика и В. Ф. Сержантова [1974], В. М. Смирнова [1977]. К. Стронгмен в своей обзорной монографии «Психология эмоций» [Strongmen, 1973] и К. Изард в книге «Эмоции человека» [Izard, 1977] приводят основные положения теории. Она используется при анализе природы искусства [Лилов, 1977] и при попытках моделирования функций мозга [Горский, 1978].

Имеется ряд предложений относительно той или иной модификации «формулы эмоций». Так Б. М. Янкелевич [1965], анализируя генез эмоционального напряжения у летчиков, предложил определять субъективную оценку опасности через отношение количества известных летчику аварий к общему числу полетов данного типа. Пытаясь объединить информационную теорию эмоций с теорией функциональной системы П. К. Анохина, Г. И. Косицкий [1977] модифицировал формулу следующим образом: $СН = Ц(И_н Э_н В_н — И_с Э_с В_с)$, где $СН$ — степень напряжения, $Ц$ — цель (синоним афферентного синтеза), $И$, $Э$, $В$ — информация,

энергия, время — необходимые для достижения цели и существующие, наличные.

Мы уже говорили о том, что прогнозирование вероятности достижения цели неизбежно включает в себя и знания, и навыки, и энергетические ресурсы организма, и время, необходимое и достаточное для соответствующих действий. Вводить все эти (и многие другие) факторы в структурную формулу эмоций, по нашему мнению, излишне. Что касается цели, то она всегда есть функция потребности, причем потребность (хотя бы элементарные ее разновидности) можно измерить, а «цель» измерению не поддается. Вводить ее в формулу явно непродуктивно.

Информационный подход к анализу эмоционального напряжения в норме и в случаях патологии высшей нервной деятельности встречается все чаще. В книге «Информационные неврозы» М. М. Хананашвили пишет: «Важным условием возникновения невроза человека А. М. Свядощ [1971], так же как и мы, считает высокую значимость сигнала, принимая при этом, что значимой является информация, влияющая на вероятность удовлетворения потребности» [Хананашвили, 1978, с. 71]. Как мы упоминали выше, определение прагматической ценности информации через изменение вероятности достижения цели в результате получения данного сообщения принадлежит А. А. Харкевичу [1960]. Именно таким значением термина «информация» мы воспользовались при разработке информационной теории эмоций, уточнив понятие «достижение цели» представлением об удовлетворении актуальной потребности.

По нашему мнению, ситуация, обрисованная М. М. Хананашвили как неврозогенная, представляет частный случай ситуации ведущей к отрицательному эмоциональному напряжению в соответствии с информационной теорией эмоций. В какой мере это эмоциональное напряжение способно привести к невротическому срыву, зависит уже от других факторов: от продолжительности данного эмоционального состояния, индивидуальных (типологических) особенностей субъекта, степени астенизации его нервной системы и т. п.

Поскольку патогенез невротического состояния всегда связан с вовлечением мозговых механизмов отрицательных эмоций («Психология невроза,— заметил Кречмер,— это психология человеческого сердца вообще»), мы писали в 1966 г.: «Человеческий невроз — классическая «информационная болезнь», требующая адекватных «информационных» методов лечения» [Симонов, 1966, с. 61]. Развивая это положение применительно к экспериментальной патологии высшей нервной деятельности, мы подчеркнули: «Животное вынуждено выполнять действия, которые по своему объему, темпу и другим характеристикам непосильны для его нервной системы... В естественных условиях животное постоянно меняет тактику своего приспособительного поведения, оно ищет способы достижения цели не только наиболее эффективные, но и наиболее экономные для нервной системы. Но

в эксперименте мы ограничиваем животное в выборе средств и вынуждаем его выполнять работу, превосходящую возможности головного мозга... Экспериментальный невроз у животных — это не просто результат безуспешных попыток решения трудной задачи, оказавшейся непосильной для их нервной системы, это всегда следствие острой необходимости решения, обусловленной сильнейшими биологическими потребностями живого существа... Во время знаменитого ленинградского наводнения 1924 г. у собак, находившихся под наблюдением И. П. Павлова, невроз развился не потому, что в помещении появилась вода, а потому, что запертые в клетках животные были лишены возможности сразу же обратиться в бегство» [Симонов, 1968, с. 14—15].

Может показаться, что представления М. М. Хананашвили о генезе отрицательного эмоционального напряжения, способного привести к экспериментальному неврозу, противоречат фактическим данным и теоретическим положениям информационной теории эмоций. В самом деле ведь там всегда говорится *о дефиците* прагматической информации, в то время как М. М. Хананашвили подчеркивает значение информационной *перегрузки* мозга в сочетании с дефицитом времени, отпущенного для ее переработки и принятия решения. Однако это кажущееся противоречие обусловленное многозначностью термина «информация».

О ТЕРМИНЕ «ИНФОРМАЦИЯ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ИЗУЧЕНИЮ ЭМОЦИЙ

Напомним только некоторые значения термина, с которыми он употребляется в современной литературе. Здесь и житейское представление об информации как сведениях, передаваемых от системы к системе (живой или автоматической); и представление об информации как негэнтропии, т. е. мере упорядоченности, организованности, неслучайности; и семантическая ценность информации, определяемая через изменения тезауруса (запаса знаний); и, наконец, прагматическая ее ценность, мерой которой служит изменение вероятности достижения цели в результате использования данного сообщения. Более подробные сведения о состоянии проблемы можно найти в трудах А. Н. Колмогорова, А. А. Харкевича, М. В. Волькенштейна, М. М. Бонгарда, Ю. А. Шрейдера, Д. Н. Меницкого и других.

Рассмотрим типичный пример возникновения эмоционального напряжения в результате «информационной перегрузки». За 40 с разбега самолета требуется произвести 70(!) различных операций. Каждую минуту летчик должен считывать 120—150 показаний приборов [Михайлов, 1977]. В момент посадки ему приходится одновременно учитывать показания приборов, работу двигателей, направление полета, расстояние до земли и т. д. Начинающий пилот (я знаю это по собственному опыту) буквально «захлебывается» в потоке поступающих к нему сигналов и оказывается в ситуации острейшего *дефицита* информации,

необходимой и достаточной для своевременного осуществления действий по управлению самолетом. Отсюда — сильное эмоциональное напряжение: резкое учащение сердцебиений, тремор, судорожная хватка за ручку управления и нарастающая угроза ошибок пилотирования. Так называемая «перегрузка» оборачивается информационным дефицитом, падением вероятности достижения цели.

Аналогичное недоразумение встречается довольно часто (см. например: Э. Е. Бехтель, [1968]). Критики информационной теории эмоций почему-то любят приводить один и тот же пример, якобы опровергающий теорию. «Пока человека судят,— говорят они,— он находится в состоянии дефицита информации о своей дальнейшей судьбе. Но вот объявляют приговор. Неопределенность уменьшилась, подсудимый точно знает о грозящем ему наказании. Разве его отрицательные эмоции стали при этом слабее? Напротив, они усилились». Разумеется. Ведь его потребность состояла в том, чтобы избежать наказания. В момент объявления приговора вероятность удовлетворения этой потребности критически упала, а отрицательные эмоции резко возросли. Приведенный пример лишний раз подтверждает теорию, а не опровергает ее.

Иное дело, если осужденный стремится получить наказание — бывает и такое. Акутагава Рюноскэ [1974] в новелле «Повесть об отплате за добро» рассказывает о Поро Ясабуро, который, будучи осужден вместо Дзинкая, *радуется* предстоящей казни. Умирая за Дзинкая, спасшего отца Ясабуро от разорения, он, во-первых, отплачивает за добро, одновременно он мстит тому же Дзинкаю за то, что тот отказался принять благодарность Ясабуро. Наконец, умирая под именем знаменитого вора, он приобретает славу этого вора взамен своего жалкого, нищего и бесславного существования. Радость осужденного — следствие прироста вероятности удовлетворения трех его потребностей или, точнее, одной, более глубокой потребности в справедливости, согласно нормам, усвоенным героем новеллы.

О ЧЕРТАХ СХОДСТВА И СУЩЕСТВЕННОМ ОТЛИЧИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕОРИИ ЭМОЦИЙ ОТ «БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭМОЦИЙ» П. К. АНОХИНА

Минимум три обстоятельства обусловили это сходство. Первым и самым главным является тот факт, что обе концепции, по-видимому, правильно отразили какие-то аспекты объективно существующего явления. Вторая причина состоит в том, что автор информационной теории принадлежит к поколению, для которого книги, выступления, статьи П. К. Анохина наряду с трудами других отечественных и зарубежных физиологов были органической частью формирования собственного научного мировоз-

зрения. Наконец, не подлежит сомнению генетическое родство биологической и информационной теории, поскольку обе они принадлежат к павловскому направлению в науке о деятельности мозга и непосредственно восходят к одному и тому же идейному источнику — к концепции Павлова о несовпадении (рассогласовании) ранее сложившегося внутреннего и изменившегося внешнего динамического стереотипа.

Наиболее существенное различие теорий сводится к двум моментам. «Акцептор результатов действия» П. К. Анохина предполагает прогнозирование одного лишь содержания, семантики цели, афферентных характеристик целевого объекта. Во введении к сборнику «Системная организация физиологических функций» [1969, с. 10] читаем: «Как правило, *полное* совпадение свойств акцептора действия с сигнализацией, идущей о результате действия, всегда сопровождается положительными эмоциями приятного характера, санкционирующими успех совершенного действия. Наоборот *любое* «рассогласование» — источник неприятных, биологически отрицательных эмоций, способствующих быстрейшему удовлетворению возникших потребностей. Такое представление, согласно которому эмоции позволяют организму оценить потребности и их удовлетворение, легли в основу выдвинутой П. К. Анохиным оригинальной биологической теории эмоций» (подчеркнуто мною.— *П. С.*).

Ни в одной из работ П. К. Анохина мы не нашли упоминания о том, что наряду с содержанием (семантикой) цели мозг всякий раз прогнозирует *вероятность* ее достижения. Что касается нашей теории, то для нее этот момент является ключевым, получившим отражение даже в самом названии *информационной* теории эмоций. Введение категорий вероятностного прогнозирования [Фейгенберг, 1963] сразу же расширяет пределы применимости теории к реально наблюдаемым фактам. Феномен вероятностного прогнозирования позволяет понять, почему эмоции возникают не только в процессе осуществления действий (теория Анохина), но и до начала каких-либо действий, как это имеет место в подавляющем большинстве случаев. Во-вторых, прогнозирование вероятности достижения цели (удовлетворения потребности) объясняет механизм возникновения положительных эмоций.

Трактовка этого механизма в трудах П. К. Анохина весьма противоречива. В большинстве его работ о положительных эмоциях говорится как о следствии *совпадения* акцептора действия (афферентной модели результата) с афферентацией, сигнализирующей о достижении этого результата. Однако можно встретить и следующее рассуждение: «...в процессе эволюции фактор рассогласования между поставленной целью и полученным результатом был связан с возникновением отрицательной эмоции там, где рассогласование создавалось на основе неполучения жизненно важных факторов. Наоборот, если отсутствует обратная афферентация, сигнализирующая о биологически отрица-

тельном действии, то рассогласование ведет к положительным эмоциям» [Анохин, 1966, с. 29]. Последний случай противоречит всему сказанному ранее. Действие субъекта не может быть «биологически отрицательным», поскольку оно направлено на достижение «полезного результата». Если же автор подразумевает действие внешнего вредоносного фактора (например, боли), то тогда афферентация, сигнализирующая о внешней вредности, не будет «обратной». Совершенно очевидно, что отсутствие прогнозирования вероятности достижения цели в концепции акцептора действия исключает возможность *положительного рассогласования* в смысле *прироста* вероятности по сравнению с ранее имевшимся прогнозом.

Случаен ли этот пробел в теории функциональной системы и в органически связанной с ней биологической теории эмоций? Мы думаем, что неслучаен. Теория замкнутой «кольцевой» функциональной системы представляет разновидность гомеостатического подхода к поведению, для которого выживание, самосохранение, «уравновешивание с внешней средой», редукция драйва — есть не только главный, но и единственный фактор, организующий поведение. Для подобной схемы положительные эмоции в сущности *не нужны*, система может работать на одном лишь «наказании» (отрицательные эмоции), где устранение наказания (удовлетворение потребности) является наградой. Все попытки как-то ввести положительные эмоции в схему функциональной системы в качестве дополнительного, вспомогательного фактора, способствующего достижению полезного результата, логически не оправданы.

П. К. Анохин и его последователи прошли мимо того факта, что наличие положительных эмоций побуждает живые системы активно *нарушать* достигнутое уравновешивание с окружающей средой. Может быть, это случилось потому, что П. К. Анохин не рассматривал все многообразие потребностей человека и высших животных, включая такие их разновидности, как исследовательская потребность (у человека — потребность познания), потребность овладения новыми территориями, новыми сферами действительности в смысле идей В. И. Вернадского, потребность повышения своего ранга в групповой иерархии и т. д. Ведь не случайно даже название теории — «биологическая теория эмоций» — заранее ограничивает область ее приложения к чисто биологическим (голод, жажда, секс) мотивациям.

Ответ на вопрос об отношении нашей теории к теории П. К. Анохина можно сформулировать очень четко: *информационная теория эмоций представляет обобщение более широкого масштаба, куда биологическая теория Анохина входит в качестве частного случая.*

СПРАВЕДЛИВЫ ЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ, НАЛАГАЕМЫЕ НА ИНФОРМАЦИОННУЮ ТЕОРИЮ ЭМОЦИЙ ЕЕ КРИТИКАМИ?

Многие авторы, упомянув о существовании информационной теории, считают необходимым указать на ее частный характер. «В психологической литературе,— пишет Я. Рейковский,— можно встретить мнение, что источником эмоций является расхождение между количеством наличной информации и информации, необходимой для решения стоящей перед человеком задачи [Симонов, 1966]. Как следует из рассмотренных здесь данных, такое представление учитывает только некоторые причины возникновения эмоций» [Рейковский, 1979, с. 356]. К сожалению, при самом тщательном изучении книги Я. Рейковского мы не нашли «данных», указывающих на какие-либо причины возникновения эмоций, кроме наличия актуальной потребности и оценки возможности ее удовлетворения.

Иные критики вообще не утруждают себя поиском конкретных примеров. Б. И. Додонов: «...в отличие от П. В. Симонова мы не видим сейчас возможности охватить все эмоции единой «измерительной формулой». Очевидно, для каждого их класса «формула» должна быть своя» [Додонов, 1978, с. 45]. Какие же именно эмоции не охватываются формулой? Откуда стало «очевидно», что для каждого класса эмоций формула «должна быть» своя? Об этом приходится только гадать. Кстати, почему структурная формула превратилась волей Б. И. Додонова в «измерительную»? И об этом в книге не сказано ни слова.

Когда же критики теории приводят конкретные примеры противоречий между информационной теорией и действительностью, обнаруживается их крайне упрощенное понимание нашей концепции. «Ограниченной нам кажется трактовка роли эмоций П. В. Симоновым, так как в реальной жизни мы то и дело встречаемся с эмоциями, возникающими не только в результате рассогласования между потребностью и возможностью ее удовлетворения, но и с реакциями на собственные действия субъекта (например, радость, вызванная решением трудной задачи)»,— пишет Л. В. Путляева [1979, с. 29]. Простите, но возможности удовлетворения потребности прежде всего и главным образом как раз и зависят от собственных действий субъекта. Экспериментально показано, что при регистрации симптомов эмоционального напряжения у членов экипажа самолета и пассажиров, то есть у лиц с одинаковой степенью риска в сложной полетной ситуации частота сердечных сокращений максимально нарастает у пилота, производящего посадку, от действий которого зависит достижение цели [Rascoe, 1978]. Момент решения трудной задачи характеризуется возрастанием вероятности удовлетворения потребности, что и ведет к положительной эмоции радости в примере, приведенном Л. В. Путляевой.

Очень часто претензии к информационной теории эмоций объясняются произвольным сведением потребностей человека к его

т. н. биологическим потребностям, в результате чего информационную теорию начинают третировать как исключительно «биологическую». Примером подобной критики может служить книга С. Х. Раппопорта «Искусство и эмоции».

Согласно С. Х. Раппопорту, происхождение эмоций человека лежит у Симонова «только в биологической плоскости... Они (эмоции человека), несомненно, определяются потребностями и обстановкой их удовлетворения, однако очень часто это потребности не данного субъекта, а той или иной социальной общности людей — человечества, нации, класса, данного коллектива и т. п. ...Представляется неубедительной и связь этих эмоций с дефицитом или избытком информации... Как быть со всей сложной и относительно самостоятельной работой психики... куда ее отнести — к контактным или дистанционным взаимодействиям? Как объяснить ее возникновение, развитие, достижение исключительной сложности и богатства? Все эти вопросы нельзя решить, оставаясь на платформе биологических теорий эмоций» [Раппопорт, 1968, с. 101—104].

Нужно ли разъяснять, что потребности общества могут вызвать эмоции у конкретного субъекта, только будучи репрезентированы в системе его собственных индивидуальных потребностей, мотивов, интересов. ««История» не есть какая-то особая личность, которая пользуется человеком как средством для достижения *своих* целей. История — *не что иное*, как деятельность преследующего свои цели человека» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. 2-е изд.; т. 2, с. 102]. Именно характер потребностей, в том числе высших, социально детерминированных, духовных, придает эмоциям их качественную специфичность. Нелогично противопоставлять характер потребности, на базе которой возникает та или иная эмоция, универсальному механизму формирования эмоциональных состояний, их зависимости от возможности удовлетворения и т. п.

Выше мы говорили о том, что в зависимости от фактора времени эмоциональная реакция может приобрести черты стремительно развивающегося аффекта или устойчиво сохраняющегося настроения. При контактном взаимодействии с объектом (с пищей, источником боли и т. п.), которое можно продлить или прервать, но уже невозможно предотвратить, эмоция предстает в виде эмоционального тона ощущений. В любом из перечисленных случаев внутренняя организация эмоции остается сходной. Даже боль, по утверждению А. В. Вальдмана и Ю. Д. Игнатова [1976], имеет два компонента: перцептивный, информационный (локализация, характер, модальность, новизна, возможность ослабления), и собственно эмоциональный (степень страдания, переносимость). С этой универсальностью принципа формирования эмоциональных реакций не хочет согласиться Б. Д. Парыгин, для которого информационная теория представляет «...весьма уязвимую, даже просто ошибочную в своей основе концептуальную модель эмоции. Последняя, на наш взгляд, совер-

шенно необоснованно отождествляется с гораздо более сложными психическими образованиями, к каковым относится переживание и в целом психическое состояние, психический настрой человека» [Парыгин, 1971, с. 141]. Что делать, «психическое состояние человека в целом», его «психический настрой», действительно, гораздо тоньше и полнее описываются Толстым и Достоевским, чем психологией чувств.

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВЫРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕОРИИ В ВИДЕ «ФОРМУЛЫ ЭМОЦИЙ»

Многие критики возражают против использования «формулы эмоций», поскольку она не является количественной в строгом смысле. Предвидя такого рода замечания, мы каждый раз подчеркиваем, что наша формула представляет *структурную модель*, в предельно краткой и наглядной форме демонстрирующую внутреннюю организацию эмоций. Целесообразность такого рода моделей очень хорошо обосновал Б. Ф. Ломов. «Можно выделить несколько подходов использования математики в психологии. Наиболее простым является так называемый дискурсивный подход, который состоит по существу в замене естественного языка математической символикой. Обычный язык часто оказывается недостаточно адекватным, чтобы экономно и четко выразить всю сложность тех или иных развиваемых в науке идей. В этой ситуации символика может заменить длинные рассуждения. Она может служить и своего рода мнемоническим средством — удобным для памяти кодом.

Примером дискурсивного подхода может служить известная «формула» эмоций, предложенная П. В. Симоновым: $Э=П(И_с—И_н)$. Она хорошо выражает основную идею автора, но совершенно непригодна для конкретных расчетов. Автор не раскрывает характера зависимостей, о которых идет речь, и не предлагает мер, позволяющих дать количественную оценку связываемых явлений» [Ломов, 1971, с. 34].

Будучи солидарен с Б. Ф. Ломовым в его оценке дискурсивного подхода, я не могу согласиться с последней частью приведенной цитаты.

Разумеется, у нас нет универсальных единиц измерения потребностей, эмоций и прагматической ценности информации. Тем не менее существует реальная возможность экспериментальной проверки формулы в наиболее простых и потому эмпирически измеримых ситуациях. Например, в определенных пределах мы можем измерить потребность в пище продолжительностью пищевой депривации, а вероятность удовлетворения этой потребности оценить через вероятность подкрепления пищей условных сигналов. Так, в опытах на собаках А. Я. Мехедова [1969] экспериментально показала, что степень эмоционального напряжения, о котором судили по частоте сердцебиений, зависела и от по-

требности (продолжительности пищевой депривации) и от вероятности подкрепления. При одной и той же вероятности эмоциональное напряжение оказалось разным после односуточного или трехсуточного голодания. С другой стороны, при одной и той же продолжительности депривации, частота сердцебиений достоверно возрастала при переходе от постоянного к вероятностному (частичному и случайному) подкреплению условных сигналов. В своих собственных опытах с выработкой условных оборонительных рефлексов на время у человека (см. выше) мы измеряли дефицит прагматической информации через суммарную величину ошибок, допускаемых субъектом в процессе научения.

В настоящее время возможность «конкретных расчетов» и «количественной оценки» больше зависит от успехов прикладной математики, чем от психолога-экспериментатора. С. А. Анисимов и Н. С. Райбман при нашем участии применили к исследованию эмоциональных реакций человека так называемые игровые, в частности минимаксные методы [Симонов, Анисимов, Райбман, 1978]. Эти методы позволяют определить не само значение (величину) эмоции, а лишь вероятность того или иного ее значения. При подобном более строгом подходе закономерная зависимость эмоций от степени неопределенности проявляется не в единичном опыте, а во многих испытаниях и потому носит статистический характер. Анализ экспериментального материала показал, что при одной и той же потребности с ростом неопределенности вероятность сильных эмоциональных реакций (сердечных и кожногальванических) возрастает, а вероятность отсутствия эмоциональной реакции падает.

Мы глубоко убеждены в том, что дальнейшее совершенствование экспериментальной техники и методов обработки фактических данных позволит модифицировать формулу эмоций таким образом, что она будет отражать не только качественно-функциональные, но и количественные зависимости. Впрочем, продуктивность и перспективность нашей структурной модели отнюдь не сводится к этой потенциальной возможности.

Мы категорически не согласны с Б. Ф. Ломовым в том, что информационная теория эмоций «не раскрывает характера зависимостей, о которых идет речь». Напомним, что формула очень наглядно демонстрирует зависимость положительных и отрицательных эмоций от прироста ($И_с$ больше, чем $И_н$) или падения ($И_н$ больше, чем $И_с$) вероятности удовлетворения потребности. Но формула отражает и более сложные отношения.

Согласно формуле $П = Э/(И_н - И_с)$. В самом деле, эмоция усиливает потребность. Экспериментально показано, что страх боли усиливает чувство боли, понижает болевой порог. С другой стороны, чувство радости, воодушевления, возникшее даже при небольшом успехе, усиливает потребность достижения конечной цели. Слишком высокая или слишком низкая вероятность достижения цели, напротив, оказывает на потребность угнетающее влияние. Очень доступное перестает быть желанным, теряет свою

привлекательность. Пессимистический прогноз порождает состояние безнадежности. Антуан де Сент-Экзюпери пишет о летчике, потерпевшем аварию: «...начиная со второго дня, больше всего уходило сил на то, чтобы не думать... положение было уж очень безнадежным, чтобы иметь мужество идти, надо было поменьше размышлять о своем положении» [Сент-Экзюпери, 1957, с. 104].

Механизм прогнозирования возможности удовлетворения потребности в свою очередь испытывает влияние эмоций и потребности, поскольку $(И_н—И_с)=Э/П$. Отрицательная эмоция делает неблагоприятный прогноз еще более пессимистичным. Положительная эмоция способствует переоценке реальных достижений («головокружение от успехов»). Что касается потребности, то ее нарастание заставляет субъекта пренебрегать даже низкой вероятностью достижения цели. С другой стороны, сильная потребность склонна преуменьшать возросшую вероятность: при сильной потребности выигрыш кажется не столь уж значительным. Мы полагаем, что колебания «уровня притязаний», описанные Куртом Левиным и его последователями, в значительной мере зависят от взаимовлияний механизмов потребностей (мотиваций), эмоций и прогнозирования возможности достижения цели.

В самом общем виде можно сказать, что при одной и той же силе потребности человек охотнее стремится к цели, когда задача трудна, но решение ее возможно. Это правило идеально совпадает с максимумом положительных эмоций согласно формуле $Э=П(И_с—И_н)$. Ю. Н. Гантман [1971] исследовал зависимость удовлетворения деятельностью (положительное эмоциональное состояние) от трудности задачи и комплекса «знания—способности». Оказалось, что удовлетворение линейно зависит от мотивации (т. е. от $П$). Слишком простая задача при хороших знаниях и способностях, равно как и непосильная задача, отрицательно влияют на удовлетворение деятельностью. Чрезвычайная сложность феноменологии эмоций заключается в том, что потребности, эмоции и механизмы прогноза, влияя друг на друга, продолжают зависеть от этих, изменяемых ими факторов. Вот почему определение количественных соотношений, о которых говорит Б. Ф. Ломов, представляют пока явно непосильную задачу. Что же касается качественных функциональных зависимостей, то информационная теория эмоций много раз продемонстрировала свою продуктивность и соответствие эмпирически наблюдаемым фактам. В последней главе мы постараемся показать, как информационная теория потребовала коренного пересмотра целого ряда положений, традиционных для современной психологии.

В своей совместной статье Б. Ф. Ломов и А. М. Иваницкий [1977] рассмотрели случай, когда две концепции — психологическая и физиологическая — приходят к сходным выводам. «В результате,— пишут авторы статьи,— может быть составлено как бы своеобразное уравнение, которое позволяет выразить психо-

логическое понятие через физиологические характеристики или наоборот. Для составления такого уравнения необходимо, чтобы обе теории были как бы сфокусированы на одни и те же экспериментальные факты» [Ломов, Иваницкий, 1977, с. 953].

Формула эмоций и есть такое «уравнение», составленное нами в 1964 г.

О ТАК НАЗЫВАЕМОЙ «ЦЕННОСТИ» ЭМОЦИЙ

Информационная теория рассматривает потребность и эмоцию как тесно связанные, но отнюдь не сводимые друг к другу феномены. Подобную точку зрения сегодня можно считать общепринятой.

«Эмоции не являются мотивами»,— утверждал А. Н. Леонтьев. Эмоции «не несут информацию о внешних объектах», но «отражают отношения между мотивами и реализацией, отвечающей этим мотивам деятельности» [Леонтьев, 1971, с. 16—18]. Голландский философ С. Штрессер, отвечая на вопрос «Что такое эмоция?», подчеркивает: «Термин «эмоция» определенно не является синонимом терминов «влечение» или «потребность». Голод, жажда, потребность в сне, боль и другие бедствия могут быть причиной эмоций, но они не есть сами эмоции. Вместе с тем эмоция не есть мотив» [Strasser, 1970, с. 301]. С философом и психологом солидарны и нейрофармакологи: «...нейрохимические вещества позволяют расчленить эмоциональное состояние и мотивационное состояние. Эти данные не дают основания для идентификации нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе обоих процессов» [Вальдман, Звартау, Козловская, 1976, с. 39].

Казалось бы этот вопрос можно считать решенным, однако, согласно Б. И. Додонову [1978], эмоция выступает и в функции оценки, и в функции ценности, когда человек стремится непосредственно к переживанию. В последнем случае сами эмоции являются мотивом, «притягивающим» субъекта к деятельности. Выше мы говорили о способности эмоций влиять на породившие их потребности и на прогнозирование возможности их удовлетворения. Соответственно весьма велика роль эмоций *в трансформации* потребностей человека, в организации их личностной иерархии. Положительные эмоции будут поощрять и поддерживать те потребности, которые сопровождались ими. Отрицательные эмоции, возникшие в связи с хронической неудовлетворенностью определенных потребностей, нередко приводят к замещению этих потребностей мотивами первой (положительно окрашенной) группы. Так, человек, мучимый неудовлетворенностью присущих ему потребностей (некоторые из этих потребностей он может и не осознавать), обращается к алкоголю — источнику столь легко достигаемого удовольствия.

Но самостоятельная ценность эмоций, их способность мотивировать поведение в любом случае оказываются иллюзией. Стремление к «переживанию положительных эмоций» не в состоянии объяснить, почему данный человек стремится именно к

такому, а не иному источнику удовольствия, радости, счастья. Это понял уже Зигмунд Фрейд, призывая искать движущие силы человеческого поведения «по ту сторону принципа удовольствия». Когда Б. И. Додонов классифицирует «эмоциональную направленность личности» как стремление к переживанию альтруистических, коммуникативных, глорических и т. п. эмоций, он лишь констатирует ориентацию субъекта на преимущественное удовлетворение тех или иных *потребностей.*

Такой же иллюзией оказывается и стремление к переживанию отрицательных эмоций ради них самих («Я жить хочу! хочу печали» — Лермонтов). Этот крик души поэта вызван ощущением отсутствия у его лирического героя значительных и вдохновляющих жизненных целей. Познание смысла, назначения своего существования есть важнейшая человеческая потребность. «Без твердого представления себе, для чего ему жить, человек не согласится жить и скорей истребит себя, чем останется на земле, хотя бы кругом его все были хлебы» (Достоевский). Наличие не только положительных, но и отрицательных переживаний свидетельствует субъекту о том, что он обладает желаниями, стремлениями, целями, то есть, что он живет достойной человека жизнью. Нельзя же лирического героя Лермонтова понимать буквально: не всякой жизнью удовлетворится он и не любой печали он страждет. Точно так же за стремлением к опасности, к риску кроется не просто тяга к отрицательным эмоциям, но сложнейшая система потребностей социального самоутверждения наряду с особой потребностью преодоления препятствий, которую принято называть волей.

Тезис о самоценности эмоций, об их способности мотивировать поведение уводит исследователя от необходимости анализа того, что прячется за эмоциями и что является самым главным в современном человекознании — от анализа сферы потребностей и мотивов.

Мы рассмотрели ряд наиболее типичных критических замечаний в адрес информационной теории эмоций. Встреча с фактами, противоречащими теоретической концепции,— чрезвычайно важное событие, побуждающее развивать и совершенствовать теорию или расстаться с ней, если новые факты опровергают теорию в целом. На протяжении пятнадцати лет я и мои сотрудники буквально охотимся за такими фактами, выискиваем их в научной литературе и в жизни. К сожалению, сколько-нибудь существенных противоречий нам пока найти не удалось, как не удалось найти и теорий, способных более четко и аргументированно ответить на вопрос о закономерностях, внутренней организации, функциональном значении эмоций.

В настоящее время информационная теория эмоций не имеет конкурентоспособных альтернатив.

ФИЗИОЛОГИЯ ЭМОЦИЙ

Мы не ставим себе целью дать обзор всех изученных в настоящее время физиологических сдвигов, сопровождающих эмоции человека и высших животных. Такие обзоры нетрудно найти в литературе (см. например, Д. Б. Линдсли [1960]). Мы остановимся только на изменении тех физиологических функций, динамика и механизмы которых стали более ясны благодаря информационной теории эмоций.

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИЙ НА СЕРДЦЕ

Закономерности сердечно-сосудистых сдвигов, сопровождающих эмоционально окрашенные реакции человека и животных, могут быть понятны только в том случае, если мы будем рассматривать эти сдвиги в качестве вегетативных компонентов целостных поведенческих актов. Регистрация артериального давления при стимуляции различных структур гипоталамуса у кроликов показала, что каждой поведенческой реакции животного соответствует свой характерный тип изменения давления в сонной артерии. Ориентировочно-поисковое поведение сопровождается медленным нарастанием давления с большим латентным периодом после начала стимуляции. Короткий латентный период, за которым следует крутой подъем артериального давления, характерен для агрессивно-оборонительных реакций, а снижение давления соответствует состоянию общего угнетения подопытного животного, поведению пассивно-оборонительного типа [Козловская, Вальдман, 1972].

Наблюдения такого рода послужили основанием рассматривать изменения функций сердечно-сосудистой системы при эмоциях в качестве энергетического обеспечения предстоящей или наличной двигательной активности. Однако свести приспособительное значение эмоций к вегетативно-энергетическому «обслуживанию» работающих мышц не представляется возможным. Выраженные изменения вегетативных функций наблюдаются и при тех видах двигательной активности, которые не сопровождаются вовлечением нервного аппарата эмоций. Более того, вегетативные сдвиги при эмоциях, как правило, носят избыточный характер, явно превосходят реальные энергетические траты. Предстоящее ответственное соревнование вызывает у спортсменов более сильные вегетативные и гормональные сдвиги, чем тренировочные упражнения с физической нагрузкой, превосходящей те усилия, которые спортсмен развивает во время соревнований. В состоянии непосредственной готовности к физиче-

скому напряжению минутный объем крови возрастает у ватерполистов на 66%, а у стрелков на 22% по сравнению с фоном. Ситуация соревнований повышает минутный объем соответственно до 85 и 74% [Дашкевич, 1970].

Можно зарегистрировать сильнейшие вегетативные сдвиги при эмоциональном напряжении, вообще не связанном с физическими усилиями. У переводчиков-синхронистов частота сердечных сокращений подчас достигает 160 уд./мин, в то время как значительная физическая нагрузка (60 подскоков за 30 с) вызывает у тех же лиц учащение пульса, не превышающее 145 уд./мин [Каримова, 1968]. Чувствительным показателем эмоционального напряжения служит амплитуда зубца T электрокардиограммы, изменения которой меньше зависят от физической нагрузки, чем частота пульса [Фролов, Свиридов, 1974; Русалова, 1979]. По мнению Панча и Кинга, эти изменения преимущественно отражают симпатическое влияние на сердце, в то время как частота сердцебиений регулируется активностью двух отделов вегетативной нервной системы [Punch, King, 1976].

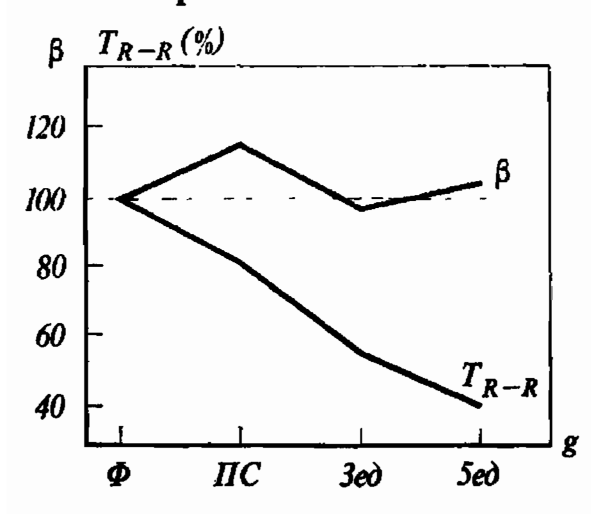


Рис. 13. Изменения показателя β и интервала $R - R$ ЭКГ в фоне (Ф), в предстартовом состоянии (ПС) и при действии ускорения 3 и 5 единиц (по М. В. Фролову и Е. П. Свиридову)

На рис. 13 представлены изменения величины β, полученной при аппроксимации нисходящего участка зубца T колоколообразной кривой (см. Фролов и Свиридов [1974]), до начала тренировки на центрифуге, непосредственно перед экспериментом и при ускорении, равном 3 и 5 единиц. Для сравнения на том же рисунке представлены изменения величины интервала $R—R$ также в процентах к исходному фону. В момент предстартового состояния показатель β заметно возрастает, а в дальнейшем при перегрузках 3 и 5 ед. меняется мало. Частота пульса монотонно увеличивается на протяжении всего эксперимента. Эти данные свидетельствуют о том, что амплитуда зубца T может служить показателем эмоционального напряжения даже в условиях действия перегрузок (разумеется, в определенных пределах), когда частота сердцебиений перестает быть индикатором одной лишь степени эмоционального напряжения субъекта.

Феноменология вегетативных сдвигов при эмоциональных реакциях высших животных и человека менее всего походит на массивное, генерализованное энергетическое обеспечение борьбы или убегания, как это представлялось исследователям прошлого — начала нашего столетия. Во многих случаях мы обнаруживаем зависимость вегетативных сдвигов от чрезвычайно тонких интеллектуальных операций, совершающихся в голов-

ном мозге. Например, степень эмоционального напряжения у человека, которому предстоит выполнение опасного задания, зависит от субъективной оценки меры опасности путем сопоставления известного субъекту общего количества операций такого рода с количеством операций, закончившихся неблагоприятно [Янкелевич, 1965]. Вегетативные сдвиги минимальны при первых в жизни парашютных прыжках и у мастеров парашютного спорта, однако причины этих двух явлений различны. Совершая первый прыжок, человек еще не осознает реальную меру опасности и силу возникающих при этом ощущений. Во втором случае опыт мастера гарантирует ему благополучное завершение прыжка. Согласно информационной теории эмоций и в первом, и во втором случае отсутствует дефицит прагматической информации, причем у новичка он связан с отсутствием прогноза, а у мастера — с достаточностью информации, необходимой для эффективных действий.

Даже в обычном горизонтальном полете на самолете-истребителе без каких-либо явных признаков физических нагрузок, частота сердечных сокращений пилота, выполняющего ответственное задание, возрастает до 90 ударов в минуту, при переходе звукового барьера — до 100, а во время дозаправки самолета в воздухе составляет примерно 115 ударов в минуту при норме 65—70 ударов. Объективные симптомы эмоционального напряжения становятся еще более очевидными при наличии каких-либо осложнений в ходе полета. В момент инцидента с лунным модулем американского космического корабля «Аполлон-10» частота пульса у астронавта Сернана увеличилась вдвое и достигла 129 ударов в минуту. Аналогичные изменения были зарегистрированы в электрокардиограмме и у членов экипажа «Аполлон-13» при неисправностях в системе энергопитания. Чувство ответственности, стремление к достижению социально значимых целей развиты у человека так сильно, что приводят к эмоциональному напряжению даже в тех ситуациях, где благополучию и жизни оператора непосредственно ничто не угрожает. Во время спуска «Лунохода» с посадочной площадки и в самом начале его вождения по Луне частота пульса у членов наземного экипажа достигла 130—135 ударов в минуту, а задержки дыхания — 15—20 секунд.

Многочисленными исследованиями показано, что ориентировочно-исследовательская реакция, в основе которой лежит тенденция продолжить контакт с внешним стимулом, уточнить его физические характеристики и значение для субъекта (рефлекс «что такое?» по Павлову), сопровождается урежением сердцебиений. Ориентировочно-оборонительная реакция с характерной для нее готовностью превентивно оборвать контакт с новым стимулом («рефлекс биологической осторожности» по терминологии Павлова), напротив, учащает ритм сердцебиений [Lacey, Kagan, Lacey, Moss, 1963]. Исследовательский или оборонительный тип реакции с характерными для них вегетативными компо-

нентами зависит не только от степени новизны и других параметров стимула, но и от индивидуальных особенностей субъекта. Например, тревожный субъект отвечает на нейтральный сигнал в ряду эмоционально окрашенных как на эмоционально отрицательный — учащением сердцебиений вместо их урежения [Hare, 1973].

В первой главе мы привели свои собственные и литературные данные, свидетельствующие о том, что изменения частоты сердцебиений, вне зависимости от того, идет ли речь об их урежении или учащении, зависят от силы потребности (мотивации) и падения (прироста) вероятности удовлетворения этой потребности в данный момент. Изменения деятельности сердца служат наиболее надежным объективным показателем степени эмоционального напряжения у человека по сравнению со всеми другими вегетативными функциями и при наличии двух условий: 1) если мы имеем дело с достаточно выраженным эмоциональным напряжением; 2) если это состояние не сопровождается физической нагрузкой. Но и в последнем случае вегетативные сдвиги при эмоциях явно превосходят энергетические траты организма, демонстрируя частный пример компенсаторной функции эмоций. Факты показывают, что эмоциональное напряжение возникает в ситуации прагматической неопределенности, когда неясны характер, объем и продолжительность предстоящих действий. В такой ситуации изменения вегетативных функций организма невозможно точно приурочить к двигательной активности. По-видимому, процесс длительной эволюции продемонстрировал целесообразность превентивно избыточной мобилизации вегетативно-энергетических ресурсов в тех случаях, когда прогноз объема предстоящих двигательных усилий затруднен. Эта целесообразность и была закреплена естественным отбором.

В какой мере отражаются на деятельности сердца не только степень (величина) эмоционального возбуждения, но и его «знак» — положительная или отрицательная окраска?

Е. Бовард [Bovard, 1961, 1962] полагал, что положительные эмоции связаны с активацией структур переднего и латерального гипоталамуса, сопровождающейся на периферии сдвигами парасимпатического характера. Отрицательные эмоции, напротив, связаны с задними и медиальными отделами гипоталамуса и проявляются симпатическими эффектами. Эти две системы находятся в реципрокных отношениях, баланс между ними закреплен генетически и регулируется ядрами миндалевидного комплекса.

Однако уже Гелльгорн [1948] показал, что возникновение эмоций, как правило, приводит к одновременному возбуждению и симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, которые часто оказываются синергистами. Одна и та же эмоциональная реакция нередко проявляется таким «симпатическим» сдвигом, как учащение сердцебиений и таким «парасимпатическим», как нарастание электрического

сопротивления кожи. Взаимодействие симпатических и парасимпатических эффектов осложняется динамическим сосуществованием двух тенденций, одна из которых направлена на вегетативно-энергетическое обеспечение данной эмоциональной реакции, а вторая — на сохранение и восстановление гомеостатических констант [Gellhorn, 1960]. Пользуясь языком современной теории регулирования, можно сказать, что сдвиги вегетативных функций при эмоциях представляют комбинированную систему управления, где самоорганизующаяся часть, основанная на принципе отрицательной обратной связи, обеспечивает защитно-компенсаторную коррекцию фило- и онтогенетически детерминированной программы [Хаютин, 1967].

Демонстративным примером сложного взаимодействия симпатических и парасимпатических эффектов при эмоционально положительном состоянии может служить динамика сексуального возбуждения у человека. Хотя в картине начальной стадии возбуждения наблюдаются симпатические сдвиги (подъем кровяного давления), на этой стадии преобладает активация парасимпатической системы. После интермиссии симпатические эффекты тахикардии и гипервентиляции приобретают доминирующий характер. «Симпатический пик» сменяется фазой парасимпатической гиперкомпенсации. Признаки одновременного нарастания активности двух отделов вегетативной нервной системы встречаются гораздо чаще, чем реципрокные отношения, а моменты относительного преобладания одного из отделов отнюдь не означают полного доминирования. Хотя динамика вегетативных сдвигов в определенной мере зависит от двигательной активности, эти сдвиги не могут быть сведены к вегетативному «аккомпанементу» моторики. Высокая степень эмоционального возбуждения одного из сексуальных партнеров может вызвать сильнейший сдвиг вегетатики (учащение сердцебиений до 170 уд./мин) у второго партнера в отсутствии движений. Таким образом, динамика вегетативных сдвигов при сексуальном возбуждении имеет сложную внутреннюю структуру, непосредственно не коррелирующую с двигательной активностью субъекта.

И веселье, и грусть сопровождаются у человека активацией симпатического отдела, причем для грусти более характерны сдвиги сердечно-сосудистой системы, а для веселья — изменения дыхания. Симптомы возбуждения симпатического отдела в виде учащения пульса, повышения кровяного давления и температуры, уменьшения слюноотделения и электрического сопротивления кожи характерны для многих отрицательных эмоций. Вместе с тем в структуре этих реакций обнаруживаются признаки активации парасимпатического отдела. Степень участия симпатических и парасимпатических влияний зависит от характера данной отрицательной эмоции. Активно оборонительные агрессивные реакции обезьян сопровождаются учащением сердцебиений, пассивно оборонительные — брадикардией [Джелиев,

Лагутина, Фуфачева, 1963]. Аналогично влияние эмоций и на сердце человека: агрессивные, равно как и положительные по своей окраске реакции реализуются на фоне учащения пульса, состояния пассивности и депрессии имеют тенденцию к урежению сердцебиений [Theorell, Blunk, Wolf, 1974].

Итак, анализ литературных данных приводит нас к выводу о том, что симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы вовлекаются в реализацию как отрицательных, так и положительных эмоциональных состояний. Любая эмоциональная реакция характеризуется своим типом взаимодействия симпатических и парасимпатических влияний. В каждом конкретном случае возникновения эмоционального напряжения складывается именно та комбинация симпатических и парасимпатических влияний, которая оказалась наиболее целесообразной и была закреплена естественным отбором. Так называемая «саморегуляция» сердечно-сосудистой системы имеет лишь подсобное значение ограничителя слишком больших отклонений в процессе эмоциональной мобилизации вегетативно-энергетических ресурсов организма.

На рис. 14 мы попытались схематически изобразить динамику активации симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы по мере роста положительного и отрицательного эмоционального напряжения. В основу схемы положена классификация базальных эмоциональных состояний, о которой мы будем говорить в последней главе. Нам было важно подчеркнуть, что в процессе реализации эмоций можно встретить и синергизм и реципрокность симпатических и парасимпатических влияний на вегетативные функции организма. Мы сознаем, что схема груба и требует дальнейших уточнений.

ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ПРИ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РЕАКЦИЯХ ЧЕЛОВЕКА

Степень эмоционального напряжения нередко рассматривают как феномен, идентичный уровню бодрствования. Согласно этим представлениям эмоциональное возбуждение занимает в континиуме бодрствования крайнее положение, диаметрально противоположное глубокому медленноволновому сну и коме. Подобный взгляд на природу эмоционального возбуждения, подкрепленный открытием функций ретикулярной формации мозга, получил свое наиболее законченное воплощение в «активационной теории эмоций» Дональда Б. Линдсли [1960]. Однако факты демонстрируют многочисленные примеры явной диссоциации между степенью эмоционального возбуждения, если о нем судить по сдвигам вегетативных функций, и уровнем бодрствования, диагносцированным по суммарной электрической активности мозга. Ожидание болевых раздражений в опытах Р. Фроста с соавторами приводило к сдвигам частоты сердцебиений и электросопротивления кожи без достоверных изменений альфа-ритма

действия				
контактное взаимодействие	удовольствие	комфорт	неудовольствие	отвращение
обладание	радость	спокойствие	тревога	горе
защита	отвага	расслабление	активный страх, паника	пассивный страх оцепенение
борьба	воодушевление	невозмутимость	ярость	исступление прострация

Рис. 14. Схема взаимодействия симпатического (*1*) и парасимпатического (*2*) отделов вегетативной нервной системы по мере роста эмоционального напряжения

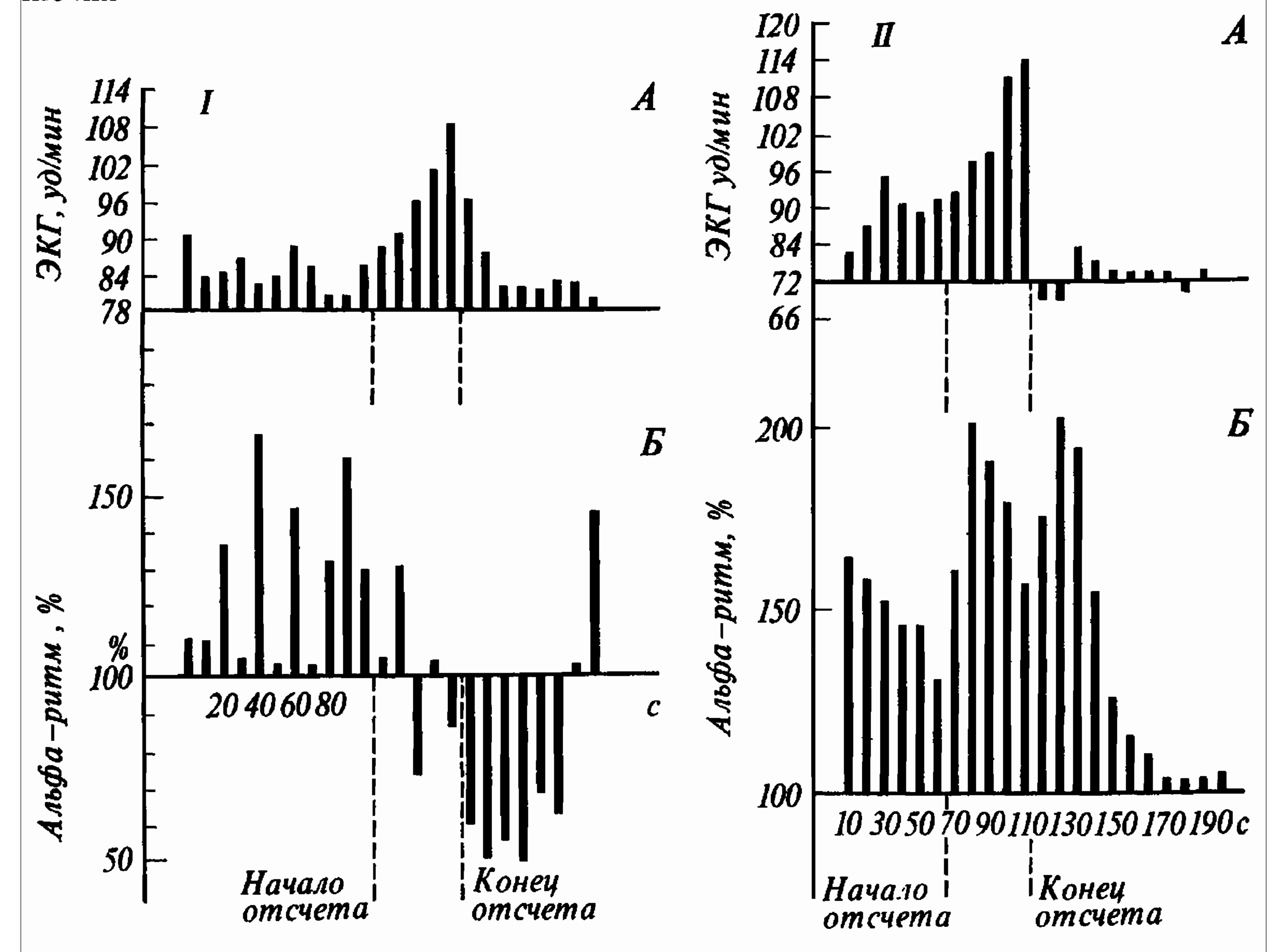


Рис. 15. Динамика изменений амплитуды (*Б*) альфа-ритма (по показанию пера интегратора) и частоты сердечного ритма (*А*) после инструкции, в период отсчета и после отсчета

Альфа-ритм (11 Гц) выражен в процентах к фону, принятому за 100; *I* — действительное ожидание боли; *II* — воображаемое ожидание боли (по М. Н. Русаловой).

электроэнцефалограммы — ЭЭГ [Frost, Burish, Holmes, 1978]. В состоянии страха, при восприятии эмоционально окрашенных слов, во время сдачи экзаменов были зарегистрированы не угнетение, а усиление альфа-ритма, повышение его амплитуды, возрастание альфа-индекса.

Вопрос о соотношении вегетативных и ЭЭГ признаков эмоционального возбуждения был подвергнут систематическому анализу в экспериментах М. Н. Русаловой [1979]. На рис. 15 хорошо видно, что эмоциональное напряжение, о котором судили по учащению сердцебиений, может сопровождаться у одного и того же субъекта как угнетением, так и экзальтацией альфа-ритма. Чем различаются эти две ситуации? В первом случае субъект ожидал реальное болевое раздражение кожи предплечья. Во втором — ему была дана инструкция мысленно представить болевое раздражение в конце падающего отсчета, записанного на магнитофон.

Выше мы говорили, что эмоциональная реакция может возникнуть как при поступлении информации из внешней среды, так и при извлечении следов ранее полученных впечатлений из памяти. Многочисленные эксперименты, поставленные М. Н. Русаловой (Валуевой), равно как и данные, почерпнутые в литературе, убеждают в том, что депрессия альфа-ритма характерна для ситуаций, в которых внимание субъекта обращено к окружающей его внешней среде. Если субъект преимущественно сосредоточен на следах хранящихся в памяти, даже высокая степень эмоционального возбуждения не ведет к угнетению альфа-ритма, а зачастую сопровождается его экзальтацией. Подобный вывод хорошо согласуется с представлением об альфа-ритме как электрофизиологическом корреляте механизма, квантующего поток поступающей в мозг афферентации [Walter, 1954]. Нуну и Осселтон показали, что короткие зрительные стимулы не воспринимаются, если они подаются во время определенных фаз альфа-ритма. По мнению авторов, альфа-ритм коррелирует с деятельностью «нервной задвижки», которая периодически прерывает поступление информации в мозг [Nunu, Osselton, 1974].

Может возникнуть вопрос: почему же при сильном потоке афферентации, когда необходимость в работе «задвижки» особенно велика, альфа-ритм исчезает, депрессируется? Здесь не следует отождествлять деятельность механизма квантования с выраженностью его электрофизиологических коррелятов. Хорошо регистрируемый альфа-ритм при закрытых глазах, тишине и покое — это «холостой ход» квантующего механизма, который, кстати, существует и у лиц без выраженного альфа-ритма в ЭЭГ. Сказанное справедливо и для динамики тета-ритма, о котором сейчас пойдет речь.

Одним из ЭЭГ симптомов эмоционального возбуждения служит усиление тета-ритма с частотой колебаний 4—7 Гц. С помощью анализаторов частотного спектра ЭЭГ тета-ритм был

зарегистрирован у здоровых людей при отрицательных [Суворова, 1975] и положительных [Walter, 1953; Валуева, 1967] эмоциях. У детей, занятых деятельностью, окрашенной положительными эмоциями, тета-ритм лучше выражен в правом полушарии большого мозга, особенно в лобных его областях [Денисова, 1978]. Для понимания функционального значения тета-ритма интересны данные Брауна [Brown, 1971], который демонстрировал субъекту альфа-, бета- и тета-полосы его собственной ЭЭГ в виде различной цветовой окраски экрана. Испытуемых спрашивали, какому их субъективному состоянию соответствует тот или иной цвет. Оказалось, что для тета-ритма характерны обдумывание планов, неопределенность мысленно анализируемой ситуации, изменение темы размышлений, решение технических и житейских проблем, «сны наяву». Нарастание процентного содержания тета-ритма в спектре ЭЭГ совпадает со снижением бдительности человека-оператора к внешним сигналам [Beatty, Greenberg, Deibler, O'Hanlon, 1974].

Для того чтобы оценить функциональное значение изменений ЭЭГ при эмоциях, остановимся на гипотетическом механизме ритмических колебаний биопотенциалов мозга. Согласно гипотезе П. Андерсена и Дж. Экклса, важную роль в формировании этих колебаний играют тормозные нейроны [Andersen, Eccles, 1962]. Это дает основание применить к взаимодействию возбужденных и тормозящих их деятельность нервных микроструктур теорему В. Вольтерра [1976] о закономерных изменениях амплитуды и частоты осцилляций в системе, состоящей из двух типов функционально антагонистических элементов (табл. 3).

Таблица 3

Изменение электроэнцефалограммы, предсказываемое теоремой Вольтерра

Изменения количества элементов		Изменения осцилляций		Физиологические состояния
Возбужденные	*Тормозящие*	*Амплитуда*	*Частота*	
Без изменений	Уменьшение	Не изменяется	Возрастает	
Уменьшение	Без изменений	Не изменяется	Замедляется	
Уменьшение	Уменьшение	Возрастает	Не изменяется	
Увеличение	Увеличение	Уменьшается	Не изменяется	
Значительное увеличение	Увеличение	Уменьшается	Возрастает	Депрессия альфа-ритма
Увеличение	Значительное увеличение	Уменьшается	Замедляется	Медленный сон
Значительное уменьшение	Уменьшение	Возрастает	Замедляется	Экзальтация альфа- и тета-ритмов
Уменьшение	Значительное уменьшение	Возрастает	Возрастает	Быстрая, высокоамплитудная активность

В какой мере картина, представленная в таблице, совпадает с физиологическими фактами? Наиболее бесспорен, пожалуй, механизм классической депрессии альфа-ритма, которая определяется нарастанием числа возбужденных и тормозящих элементов с преимущественным увеличением первых из них. Весьма неожиданным может показаться тот факт, что картина, характерная для медленного сна, также обусловлена увеличением возбужденных и тормозящих элементов, только число последних нарастает в большей мере, чем количество первых. Впрочем, данные последних лет не позволяют отвергнуть этот вывод. Усиление активности нейронов коры и ретикулярной формации во время сна побуждает рассматривать сон скорее как результат перестройки взаимодействия нервных элементов, чем как состояние «разлитого торможения» коры и подкорки в старом понимании этого термина. Ряд авторов придает важное значение нарастанию активности механизмов возвратного торможения в генезе медленного сна.

Высокоамплитудные медленные колебания свидетельствуют об уменьшении количества и возбужденных, и тормозящих элементов с относительным преобладанием последних. Уменьшение количества возбужденных элементов, но с преимущественным уменьшением тормозящих микроструктур имеет место и при быстрой высокоамплитудной активности. Применение теоремы Вольтерра к ритмической биоэлектрической активности мозговых структур не только создает предпосылки для математического моделирования ЭЭГ, но и побуждает по-новому взглянуть на внутренний нейрональный механизм ряда типичных изменений электроэнцефалограммы.

Если в генезе альфа-ритма решающее значение имеют кортико-таламические отношения, то тета-ритм связан с кортико-лимбическим взаимодействием. Появление тета-ритма в ЭЭГ человека, находящегося в коматозном состоянии, можно рассматривать как результат активности филогенетически древних лимбических структур на фоне деактивации менее устойчивых неокортикальных образований [Гриндель, Брагина, Добронравова, Доброхотова, 1974].

Итак, альфа-ритм — это «сенсорный» ритм, связанный с поступлением информации из внешнего мира. Не случайно он лучше всего выражен в зрительных отделах новой коры, поскольку у человека зрение является основным каналом получения информации об окружающей внешней среде. «Лимбический» по своему происхождению «эмоциональный» тета-ритм, по-видимому, имеет какое-то отношение к деятельности «оценивающих» механизмов мозга. С таким предположением хорошо согласуются временные параметры альфа- и тета-ритмов. Согласно данным психофизики восприятия первые 100 мс необходимы для отражения в структурах мозга физических характеристик стимула, для формирования его «нервной модели». На протяжении следующих 100 мс мозг производит сопоставление модели с энграм-

мами, извлеченными из памяти. Между 200—300 мс выясняется результат сличения и начинается подготовка к реакции, если наличный стимул требует ответного действия [Ломов, Иваницкий, 1977]. Продолжительность первого этапа совпадает с временными характеристиками альфа-ритма. Продолжительность процессов сличения и «принятия решения» (150—250 мс) идентична частоте тета-ритма (рис. 16).

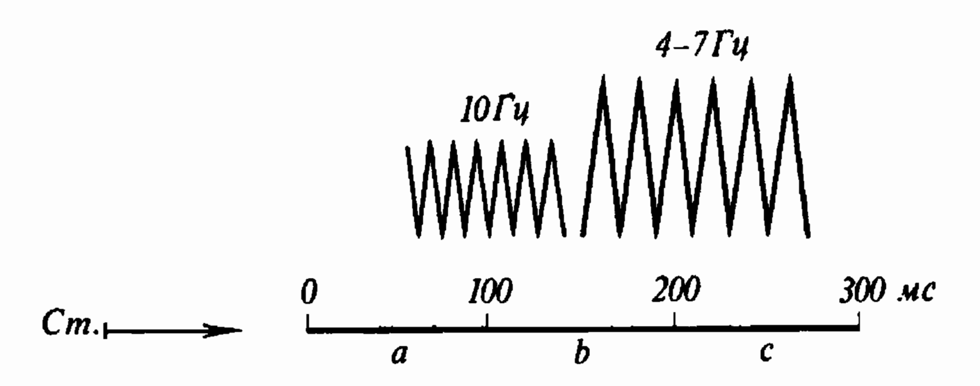


Рис. 16. Схема сопоставления временных характеристик альфа- и тета-ритма ЭЭГ с процессом восприятия внешнего стимула (Ст.)

а — формирование нервной модели; *b* — сравнение модели с энграммами, извлеченными из памяти; *с* — начало формирования реакции в зависимости от результатов сравнения.

Мы полагаем, что усиление тета-ритма при эмоциях не сводится к простой активации неокортекса со стороны лимбических структур. Характерная для эмоций ситуация прагматической неопределенности требует усиленной мобилизации хранящихся в памяти энграмм, их сопоставления с сигналами, поступающими из внешней среды. Весьма вероятно, что тета-ритм является электрофизиологическим коррелятом механизма, *квантующего поток извлекаемых из памяти энграмм*, подобно тому, как альфа-ритм связан с механизмом, квантующим поток информации из внешней среды. Подобное предположение хорошо объясняет, почему тета-ритм так характерен для электрической активности гиппокампа у многих видов животных, о чем специально мы будем говорить в следующей главе.

Сказанное выше не означает, что каждый раз, регистрируя тета-ритм, мы наблюдаем процесс извлечения энграмм: у роженицы во время родов, у коматозного больного и т. д. Особенно это относится к случаям патологии. Когда у автомашины повреждено рулевое управление и нет двух колес, продолжающий работать двигатель уже не является источником перемещения в пространстве. С другой стороны, поступление внешней информации и актуализация, извлечение имеющейся представляют *два фундаментальных процесса* функционирования любой нервной сети. Вот почему мы вправе считать, что наличие альфа- и тета-ритмов во многих мозговых образованиях означает не только сходный уровень их возбуждения, но и указывает на сходство протекающих в них рабочих процессов. О последнем свидетельствует функциональное значение пространственной

синхронизации по тета-ритму, установленное в лаборатории М. Н. Ливанова [1972].

Информационная теория, вскрывшая сложную внутреннюю структуру эмоциональных состояний, наличие в этой структуре потребностно-мотивационных и информационных компонентов, позволяет более адекватно анализировать изменения ЭЭГ при эмоциях, не отождествляя эти изменения со шкалой колебаний уровня бодрствования. Если первоначально эти колебания объясняли активирующим влиянием одной лишь ретикулярной формации мозгового ствола, то постепенно число активирующих (а равно и деактивирующих) систем стало нарастать. Сложнейшую конструкцию и взаимодействие активирующих систем уже невозможно сопоставлять с «целостным» далее не расчлененным представлением об эмоции, все еще кочующим по страницам учебников и руководств.

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИЙ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
(на примере процессов восприятия)

Это влияние в главных своих чертах подчиняется известному правилу Джеркеса — Додсона, постулирующему оптимальный уровень напряжения для каждого конкретного вида работы [Yerkes, Dodson, 1908]. Снижение эмоционального тонуса в результате малой потребности или полноты информированности субъекта (монотонные, стереотипные действия) ведет к дремоте, утрате бдительности, пропуску значимых сигналов, замедленным реакциям. С другой стороны, чрезмерно высокий уровень эмоционального напряжения дезорганизует деятельность, осложняет ее тенденцией к преждевременным реакциям, реакциям на посторонние, незначимые сигналы (ложные тревоги), к примитивным действиям типа слепого поиска методом проб и ошибок. Подробный анализ взаимодействия сенсорных и внесенсорных факторов восприятия, равно как и анализ проблемы отражения этих факторов в структуре вызванных электрических потенциалов мозга, читатель может найти в книге А. М. Иваницкого [1976]. Закономерности изменения эффективности перцептивной деятельности человека по мере роста эмоционального напряжения, равно как и характера допускаемых им ошибок, проиллюстрируем результатами опытов М. В. Фролова, В. Ф. Евтушенко и Е. П. Свиридова.

В эксперименте участвовали пять взрослых лиц мужского пола, предварительно обученных распознаванию зрительных образов на фоне шумов. Объективным показателем степени эмоционального напряжения служила нормированная сумма электрокардиографических параметров — средней длительности интервала R—R и амплитуды зубца T. Избранный показатель отличается надежностью и удобством его регистрации в естественных условиях деятельности человека. По мере приближения к воздействию стресс-фактора (парашютный прыжок) нормиро-

ванная сумма параметров ЭКГ в подавляющем большинстве случаев изменялась однонаправленно.

Перцептивную деятельность операторов исследовали на нескольких этапах приближения к моменту парашютного прыжка; сразу же после посадки в самолет (см. рис. 18, *А*, *I*), при взлете (*II*), в период набора высоты (*III*), во время прыжков других парашютистов, прыгавших по очереди до исследуемого лица (*IV*), непосредственно перед прыжком (*V*).

Тахистоскопически предъявляемые зрительные образы представляли собой арабские цифры *0*, *2*, *3* и т. д. до *9*. Каждый символ состоял из 20 темных элементов в поле кадра, содержавшего 7×11 ячеек. Для зашумления на символы накладывались случайные помехи: светлые промежутки в контуре символа и дополнительные темные элементы в поле кадра. Уровень шумов изменялся от 10 до 30%. На каждом этапе эксперимента субъекту предъявляли серию символов, включавшую 10 кадров, причем количество кадров, содержавших зашумленные цифры и сплошной «чистый» шум, было равным. На рис. 17 представлены примеры зрительных образов: *А* — зашумленная цифра (светлые кружки в контуре обозначают результат действия помехи на цифру), *В* — «чистый» шум. Распределение кадров внутри серии было случайным. Время экспозиции каждого кадра — 2 с. Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) и результатов деятельности операторов производилась с помощью бортового магнитофона.

Данные обработки полученного материала представлены на рис. 18, *А*, *В*. По оси абсцисс (рис. 18, *А*) отложена усредненная нормированная сумма ЭКГ параметров (*М*) на различных этапах эксперимента (*I*—*V*). В фоне (до посадки в самолет) *М*=I. По оси ординат — значения эффективности распознавания зрительных образов (*V*),

$$V=\frac{0{,}1}{N}\sum_{j=1}^{N}\sum_{i=1}^{K}\theta_{ij},$$

где θ=1 — в случае правильного распознавания, 0 — в случае неверного распознавания; *K*=число случаев θ=1 в серии; *N*=число серий на данном этапе опыта. Каждая из четырех кривых на рис. 18, *А* отображает работу одного из субъектов в эмоционально осложненных условиях и демонстрирует наличие четких максимумов на кривых эффективности. Положение и выраженность максимума при одинаковых условиях эксперимента характеризует индивидуальные особенности операторов *А*, *В*, *С*, *Д*, степень эмоциональной устойчивости каждого из них, индивидуальное взаимоотношение мотиваций, связанных с перцептивной деятельностью распознавания зрительных образов и с предстоящим парашютным прыжком.

На рис. 18, *В* показана вероятность (*P*) ошибок различного типа во время работы оператора *В*. Можно видеть, что возра-

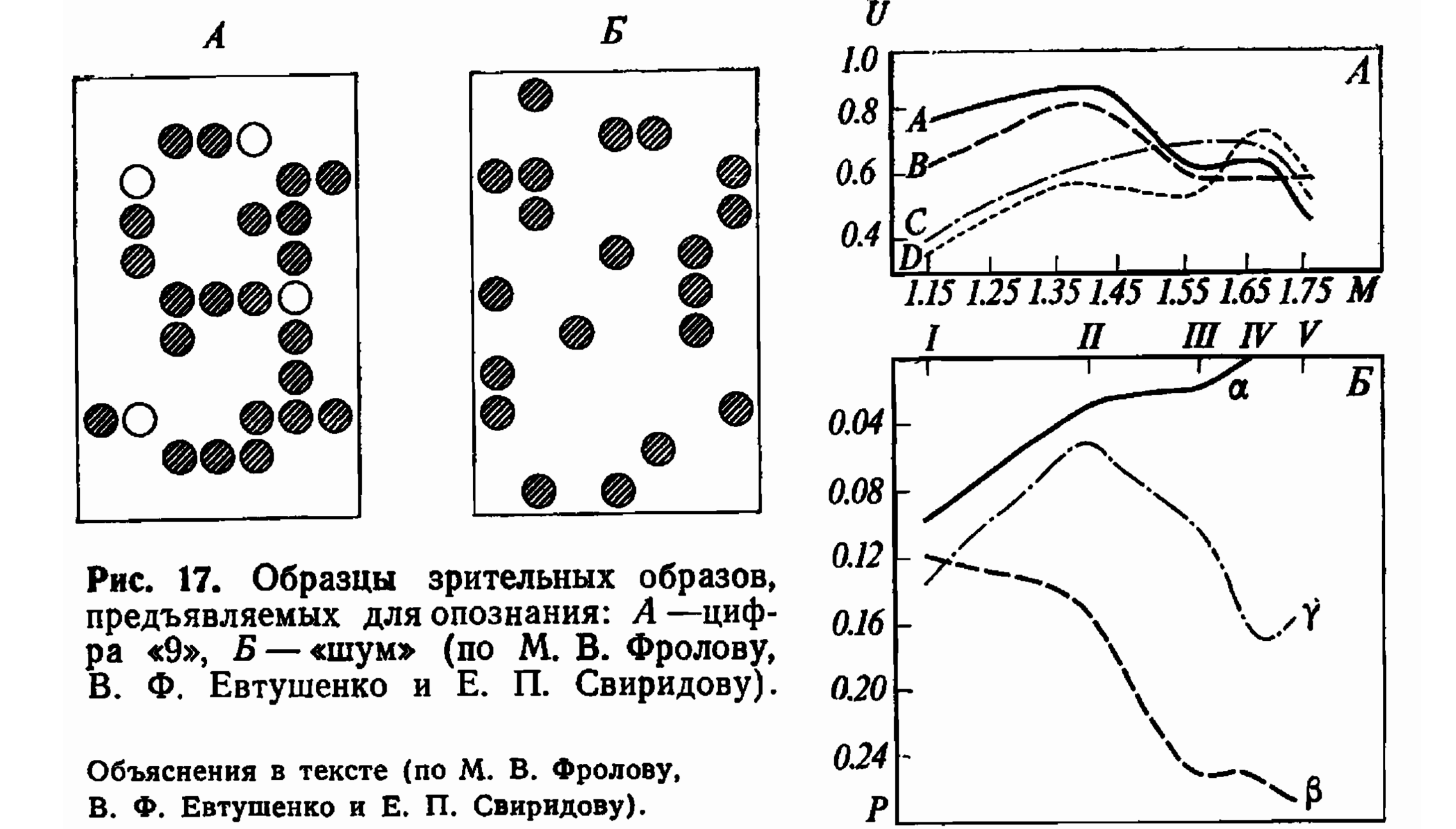


Рис. 17. Образцы зрительных образов, предъявляемых для опознания: *А* — цифра «9», *Б* — «шум» (по М. В. Фролову, В. Ф. Евтушенко и Е. П. Свиридову).

Объяснения в тексте (по М. В. Фролову, В. Ф. Евтушенко и Е. П. Свиридову).

Рис. 18. Эффективность (*А*) деятельности по распознаванию зрительных образов наблюдателями *А, В, С, Д* на *I—V* этапах подготовки к парашютному прыжку и изменение вероятности ошибок (*Б*) различного типа

стание степени эмоционального напряжения сопровождается уменьшением ошибок типа «пропуск сигнала», когда субъект принимает цифру за шум (α), и возрастанием количества «ложных тревог», когда субъект принимает шум за цифру (β). Количество ошибочных идентификаций символа (субъект принимает демонстрируемую ему цифру за другую) сперва уменьшается, а потом начинает нарастать (γ).

Использование математического аппарата временных рядов позволяет прогнозировать динамику ошибок первого и второго типа по мере дальнейшего роста эмоционального напряжения (М. В. Фролов и Н. А. Лужбин — рис. 19). В результате этих расчетов были получены кривые прогноза, средние отклонения которых от истинных значений не превышали 10%.

Полученные экспериментальные факты показывают, что даже в том случае, когда эмоциональное напряжение связано с мотивацией, посторонней для выполняемой человеком работы, это напряжение не оказывает однозначно дезорганизующего влияния. Умеренная степень эмоционального напряжения способна повысить эффективность деятельности, уменьшить количество допускаемых субъектом ошибок. Благотворное влияние эмоций выступает особенно отчетливо в случае, когда эти эмоции возникают в связи с самой деятельностью, на базе потребности, мотивирующей изучаемую деятельность субъекта. Специальная серия экспериментов показала, что введение комбинированного подкрепления успеха и неуспеха в виде поощрения и

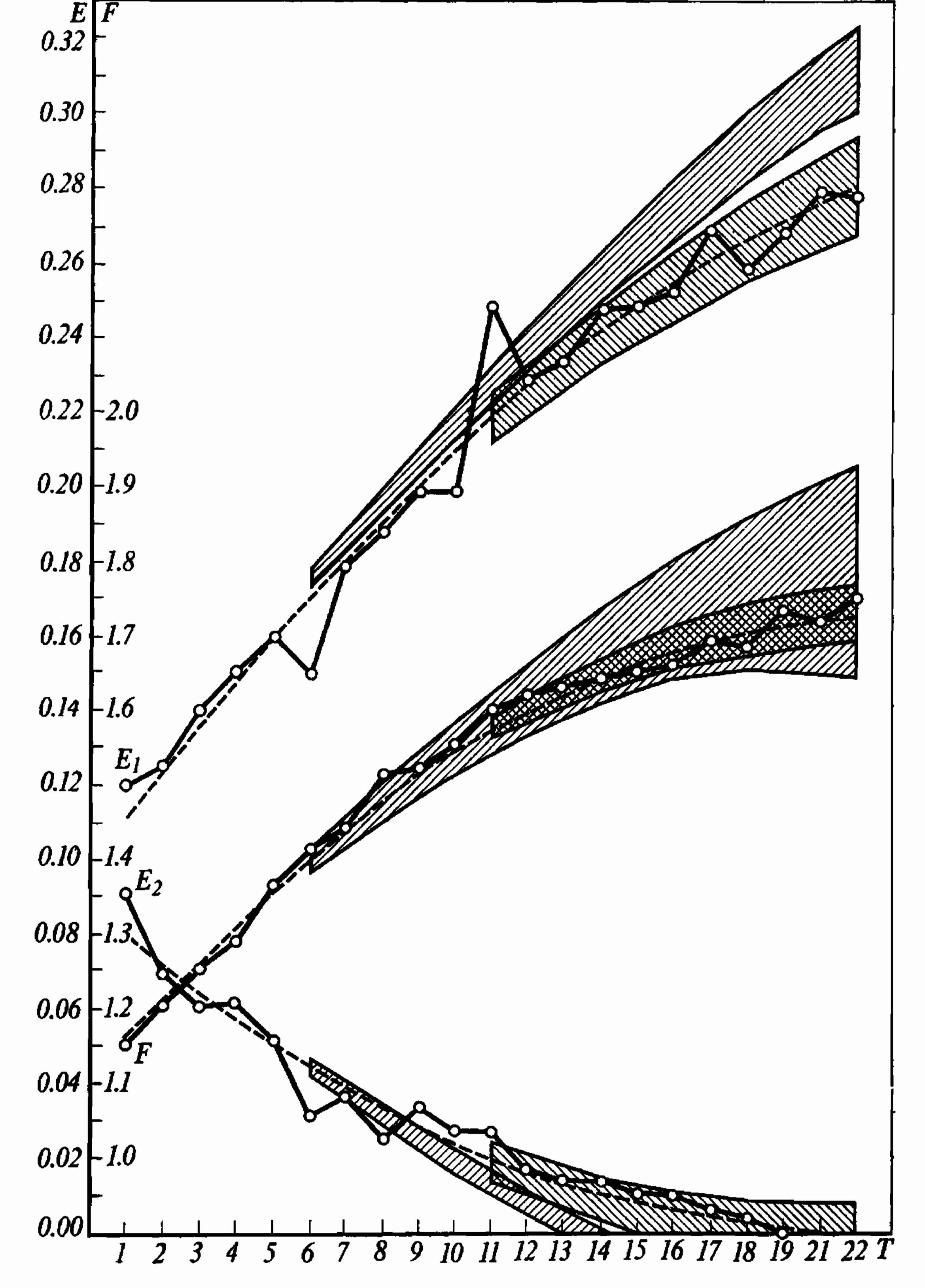


Рис. 19. Прогнозирование вероятности ошибок типа ложных тревог (E_1) и пропуска сигнала (E_2) по мере роста эмоционального напряжения (F), о котором судили по изменениям ЭКГ (по М. В. Фролову и Н. А. Лужбину)

Объяснения в тексте.

наказания способно повысить эффективность распознавания зашумленных зрительных образов по скорости и безошибочности их идентификации на 15%.

Теоретический и практический интерес представляет закономерный характер ошибок, совершаемых оператором по мере роста эмоционального напряжения. Наряду с ухудшением тонкого различения похожих сигналов и возрастанием количества

«ложных тревог» (субъект принимает шум за объективно несуществующую цифру), количество ошибок типа пропуска сигнала уменьшается. Подобные сдвиги перцептивной деятельности вряд ли можно объяснить одной флуктуацией уровня бодрствования. Мы полагаем, что в основе закономерного изменения перцептивной деятельности лежит переход от тонко специализированного условнорефлекторного поведения к реагированию по типу доминанты Ухтомского, когда множество событий внешней среды становятся значимыми для субъекта. Характерный для эмоционально возбужденного мозга переход к широко генерализованному доминантному реагированию необходимо учитывать при оценке надежности оператора. Эмоционально возбужденный оператор сравнительно долго сохраняет высокий уровень бдительности (способность реакции на значимый сигнал), однако, он начинает воспринимать как значимые и те сигналы, которые объективно таковыми не являются.

С позиций информационной теории эмоций чрезвычайно существенным моментом при изучении влияния эмоций на деятельность является вопрос о том, относится ли эмоция к потребности, мотивирующей данную деятельность, или она возникла на базе другой, конкурирующей потребности. Многие авторы, обсуждая проблему «эмоции и деятельность», вообще игнорируют это различие. Другие предпочитают говорить об эмоциональной напряженности оператора только при наличии побочной мотивации (тревога за жизнь, забота о престиже и т. п.). В случае доминирования потребности выполнить задачу напряженность, по мнению этих авторов, является уже не эмоциональной, а «операционной» [Наенко, 1976].

Вопрос о зависимости результатов деятельности от генеза эмоционального состояния субъекта специально исследовала М. Н. Русалова [1979]. В опытах у 24 испытуемых определяли абсолютный слуховой порог: испытуемый должен был говорить «слышу» всякий раз, когда он слышал звук. Во второй серии («нейтральный фон») вспышкой света отмечали пропущенные испытуемым звуковые сигналы. В третьей серии экспериментов определение порогов проводили при болевом наказании за пропущенный сигнал (отрицательная эмоция, зависящая от неуспеха изучаемой деятельности). Затем испытуемых разделили на две группы по 12 человек. В группе *А* перед началом опыта испытуемые как бы случайно слышали беседу двух экспериментаторов, которые давали высокую оценку качествам испытуемого, не относящимся к данной деятельности (положительный эмоциональный фон). В группе *Б* испытуемые слышали негативные замечания в их адрес, также не имеющие отношения к определению порогов (отрицательные эмоции на базе побочной потребности). В конце экспериментов снова определяли пороги в ситуации «нейтральный фон».

Динамика изменений средней величины слуховых порогов у всех испытуемых представлена на рис. 20. Введение световой

вспышки после пропущенного сигнала вызвало понижение порогов, а болевое наказание повысило слуховую чувствительность еще больше. Эмоции, не связанные с выполняемой деятельностью, оказали сильное и диаметрально противоположное влияние: отрицательное эмоциональное состояние сопровождалось повышением порогов, положительное — их значительным снижением. Результаты экспериментов М. Н. Русаловой позволяют сделать вывод о зависимости влияния эмоций на деятельность от характера потребности, обусловившей данное эмоциональное состояние. Положительные эмоции относительно неспецифичны: каждый из нас знает по собственному опыту, что хорошее настроение оказывает благотворное влияние на эффективность работы даже в том случае, если оно возникло вследствие причин, к работе не относящихся (приятное известие, хорошая погода и т. п.). Что касается отрицательных эмоций, то их мотивационный источник весьма важен для характера влияния на деятельность. Как показывают эксперименты и непосредственные наблюдения, подобное влияние может быть прямо противоположным.

Рис. 20. Разности пороговых интенсивностей звука, вычисленные по отношению к фону (в децибелах затухания по аттенюатору)

1 — группа А; *2* — группа Б (по М. Н. Русаловой).

Качество потребности, лежащей в основе того или иного эмоционального состояния, приобретает особенно важное значение, когда мы переходим к эмоциям, возникающим на базе сложных социально-детерминированных мотиваций.

М. Н. Валуева [1969] и И. Н. Грызлова [1976] регистрировали изменения слуховых порогов и частоты сердцебиений в двух сериях экспериментов, причем в одном случае пропуск звукового сигнала сопровождался электрокожным раздражением запястья руки наблюдателя, а в другом случае — раздражением его партнера по опыту. Если судить о степени эмоционального напряжения по изменению частоты сердечных сокращений, то из 20 обследованных лиц 14 (т. е. 70%) обнаружили большую степень тревоги в ситуации, когда наказание угрожало им самим. У трех испытуемых зарегистрирована равная степень тревоги за партнера по опыту и за себя, а у трех других частота сердечных сокращений была максимальной, когда наказанию подвергался партнер. Полученные различия невелики, но статистически значимы (P=0,01).

При исследовании слуховых порогов у 27 других лиц пороги понизились в ситуации, где наказанию подвергался партнер, по сравнению с ситуацией, где болевое раздражение наносили са-

мому наблюдателю, у 9 человек, что составляет 30% всех обследованных лиц.

Даже в этих сравнительно элементарных ситуациях выступила чрезвычайная сложность зависимости финальных физиологических сдвигов (изменения порогов восприятия звуковых сигналов, частоты сердцебиений) от всей совокупности личностных факторов, определяющих реакцию субъекта. Так, сравнение результатов измерения порогов с анализом обследованных лиц по вопроснику Р. Б. Кэттелла показало, что субъекты, наиболее восприимчивые к ситуации наказания партнера за допущенные ими ошибки: а) хорошо контролируют свое поведение, б) адекватно ориентируются в среде, в) заботятся о своей репутации, г) неукоснительно выполняют социальные требования, д) обнаруживают высокую степень тревожности и предрасположенности к социально-детерминированной фрустрации [Грызлова, 1976].

Мы полагаем, что в получивших широкую известность опытах С. Милгрэма [Milgrem, 1974] две трети студентов продолжали усиливать раздражение током партнера, несмотря на имитацию этими партнерами «криков боли», не в силу какой-то особой склонности к жестокости, а вследствие характера инструкции (добровольность опытов, важность этих опытов для науки и т. п.). При изменении инструкции и вызванном этим изменением сдвиге мотивационных установок результат оказался бы существенно иным.

Зависимость порогов восприятия от характера мотивов обнаруживается и в экспериментах с опознанием нейтральных или эмоционально окрашенных слов. Тахистоскопическое предъявление этих слов показало, что продолжительность экспозиции эмоциональных слов, необходимая для прочтения, может быть и больше и меньше, чем в случае предъявления нейтральных словесных сигналов [Bruner, Postman, 1947]. Пока окончательно не ясно: имеем ли мы дело с неосознаваемыми реакциями на эмоционально значимые слова или испытуемые склонны задерживать ответ при появлении на экране «неприятного» слова [Whittaker, Gilchrist, Fischer, 1952]. О том, что необходимость вербального ответа не безразлична для испытуемого, свидетельствуют опыты Беглайтера и Плаца. Поздние компоненты вызванных потенциалов на «запретное» слово были выражены сильнее, чем при экспозиции нейтральных слов. Эти сдвиги усиливались, если после экспозиции субъект должен был повторять слова, в том числе и эмоционально окрашенные [Begleiter, Platz, 1969].

В систематических исследованиях Э. А. Костандова [1977] пороги опознания эмоционально значимых слов у лиц, совершивших противоправные действия, оказались в 2/3 случаев выше, а в 1/3 случаев ниже, чем пороги опознания эмоционально нейтральных словесных стимулов. Мы предполагаем, что решающее значение для смещения порога в ту или иную сторону

имел характер мотивации, на базе которой возникало эмоциональное напряжение. Преобладание мотивов самосохранения, боязни разоблачения и наказания включало механизмы «психологической защиты» с характерным для них повышением порогов восприятия. Если же у субъекта доминировали мотивы тревоги за других людей, чувства раскаяния и вины, это сопровождалось обострением чувствительности и понижением порогов. Нередкое сосуществование мотивов первого и второго типа делает вполне возможным колебание порогов в обе стороны у одного и того же субъекта на протяжении одного и того же опыта.

РЕЧЬ И МИМИКА

Возбуждение мозговых структур, ответственных за реализацию эмоций, оказывает избирательное, тонко специализированное влияние на мышечный аппарат внутривидовой (у человека — межличностной) коммуникации: на механизмы речевых, голосовых и мимических реакций. В эмоциональной экспрессии ярко проявляются компенсаторная и подкрепляющая функции эмоций на популяционном уровне. Компенсаторная роль эмоциональной экспрессии обнаруживается в том повседневно наблюдаемом факте, что речь человека становится тем более эмоциональной, чем менее эффективно воздействие на партнера логически-понятийного содержания речевого высказывания. Мы не чувствуем необходимости прибегать к эмоционально-окрашенной речи, если аудитория разделяет убедительность приводимых нами логических доводов. Чем меньше у нас логических аргументов, чем меньше времени для аргументации и, наконец, чем меньше уверенности, что содержание важного сообщения будет в полной мере оценено аудиторией и вызовет необходимую для нас реакцию, тем эмоциональнее становится наша речь. Иными словами, эмоциональная окраска речи в такой же мере зависит от величины потребности и оценки возможности ее удовлетворения, как и любые другие объективные проявления степени эмоционального напряжения. При изучении речи летчиков, оказавшихся в аварийной ситуации, установлено, что доминирующая частота голоса пилота, который своими действиями мог предотвратить аварию, возросла всего на 12%. У пассивных зрителей приближающейся аварии она возросла на 45% [Sulc, 1975].

Эмоциональное напряжение сказывается на целом ряде характеристик речи, к числу которых относятся: 1) средняя длина отрезка речи, произносимой без пауз; 2) темп артикулирования и его колебания; 3) латентный период речевых реакций; 4) задержки речи, проявления нерешительности; 5) длительность интервалов между повышениями частоты основного тона; 6) словарное разнообразие; 7) количество жестов; 8) незавершенные фразы; 9) ошибки, оговорки и т. д. [Носенко, 1978]. Не менее характерны для эмоций изменения голоса, интона-

ционных параметров речи. Изменения голоса представляют наиболее древний в эволюционном отношении механизм выражения эмоций. Об этом свидетельствует экспериментально установленная способность человека правильно распознавать эмоциональную окраску звуковых сигналов, издаваемых обезьянами. Оказалось, что оценки человека хорошо соответствуют той поведенческой ситуации, в которой был записан звуковой сигнал, будь то ориентировочные сигналы, эмоционально положительные, активно отрицательные (гнев), пассивно отрицательные (жалоба, испуг, тревога) или нейтральные [Гершуни, Богданов, Вакарчук, Мальцев, Черниговская, 1976; Гершуни, Богданов, Вакарчук, 1977].

В последние годы явно усилился интерес к анализу голоса как объективного показателя эмоционального состояния человека, выполняющего ответственную деятельность космонавта, летчика, диспетчера аэропорта [Лукьянов, Фролов, 1969; Таубкин, 1977; Williams, Stevens, 1969, 1972; Older, Jenney, 1975; Kuroda, Fujiwara, Okamura, Utsuki, 1976]. Этот интерес объясняется рядом причин. Оценка состояния человека по голосу не требует прикрепления к его телу специальных датчиков, которые не только обременяют субъекта, но психологически превращают его в объект наблюдения со всеми нежелательными последствиями подобной ситуации. Для регистрации и последующего анализа интонаций речи можно использовать запись обычных радиопереговоров (рис. 21). Во-вторых, современная акустическая и вычислительная техника позволяет дополнить аудиторский анализ инструментальной (в идеале — автоматической) оценкой эмоционального состояния человека. Наконец, в-третьих, речевой сигнал в меньшей мере испытывает на себе влияние физической нагрузки, чем вегетативные функции.

На рис. 22 показаны изменения частоты сердцебиений и относительного формантного момента голоса космонавта А. А. Леонова на различных этапах тренировки и реального полета в космос. Видно, что изменения пульса на двух этапах (подготовка к выходу в открытый космос — 4 и в момент возвращения в шлюзовую камеру — 7) оказались во время тренировки сильнее, чем в реальном полете. Неужели эмоциональное напряжение космонавта было более значительным на земле, чем в космосе? Анализ интонационных характеристик речи показал, что это не так. Что же касается учащения сердцебиений, то оно во время тренировки было вызвано чисто физическим напряжением, необходимостью передвигаться в тяжелом скафандре, рассчитанном на невесомость.

Восприятия эмоциональной окраски речи зависят от личностных особенностей человека и от его собственного эмоционального состояния в данный момент. Эмоции другого лучше распознают лица, принадлежащие по своим характеристикам к типу «ведомых». Опросник Кэттелла диагносцировал у этих лиц черты зависимости, тревожности, конформности, повышенной сенси-

Рис. 21. Спектры фразы «Я Алмаз», произнесенной А. А. Леоновым на этапе «выход» в полете (*а*) и во время тренировки (*б*) (по А. Н. Лукьянову и М. В. Фролову).

Рис. 22. Изменения частоты пульса (*А*) и акустических характеристик голоса (*Б*) у космонавта А. А. Леонова на различных этапах полета (*1*) и во время тренировки (*2*) в термобарокамере (по А. Н. Лукьянову и М. В. Фролову)

тивности. При распознавании эмоциональной окраски голоса обнаружен и феномен «психологической защиты»: больные в состоянии депрессии хуже определяют интонационные признаки пониженного настроения, чем эталоны других эмоций [Корнева, 1978].

Собственное состояние человека сказывается и на его способности к воспроизведению эмоциональной мимики, хотя мимика принадлежит к числу произвольных двигательных реакций. Г. Шварц регистрировал электромиограмму (ЭМГ) лицевых мышц у здоровых субъектов и у больных в состоянии депрессии. Когда эти больные думали о событиях, связанных с печалью и гневом, они воспроизводили мимику, типичную для этих эмоций. Вызвать мимическое выражение счастья они не могли, а мысленное представление ситуации «обычный день» сопровождалось мимикой, похожей на печаль [Schwartz, 1975]. Эти и подобные им опыты показывают, что превращение мимики в произвольно регулируемое средство социального общения не освободило ее полностью от непроизвольных компонентов. Тщательный электромиографический анализ показал, что мысленное представление эмоционально окрашенной ситуации дает мимику, более соответствующую естественным эмоциям, чем простое «изображение» на лице радости, горя и т. п. эмоций [Schwartz, Fair, Salt, Mandel, Klerman, 1976].

Таким образом, мимика представляет сложный «сплав» произвольных, тренируемых и непроизвольных эмоциональных компонентов. В экспериментах М. Н. Русаловой [1979], поставленных совместно с К. Изардом (США) на профессиональных актерах, ЭМГ мимических мышц лица при мысленном представлении эмоционально окрашенных событий соответствовали натуральным эмоциям. При радости наблюдалась наибольшая активность m. depressor anguli oris (улыбка), при страхе — m. venter frontalis (подъем бровей вверх), во время гнева — m. masseter (сжатие челюстей), на фоне печали — m. corrugator supercilii (нахмуривание). Контрольные испытуемые (не актеры) смогли правильно воспроизвести лишь ЭМГ картину радости, в то время как все отрицательные эмоции вызывали усиление активности одних и тех же мимических мышц (нахмуривание).

Подводя итог краткому обзору данных, касающихся эмоциональной окраски речи и мимики, мы можем сказать следующее. Длительный процесс социализации превратил голос и мимику в средство невербальной коммуникации, которое человек использует не только для сообщения о своем состоянии, но и для маскировки этого состояния от других членов сообщества. Тем не менее достаточно тонкий инструментальный анализ способен обнаружить в эмоциональной экспрессии компоненты, которые неподвластны произвольному регулированию. Это делает голос и мимику очень важным и перспективным объективным показателем эмоционального состояния человека, представляющим

большой интерес для инженерной психологии, медицины и других областей практики.

В теоретическом плане мы вновь убеждаемся в том, что речь и мимика не только *выражают* субъективные переживания человека, но и *отражают* объективные факторы той ситуации, которая породила данное переживание: наличие потребности и прогнозирование возможности ее удовлетворения. Даже в случае, когда мимика или окраска речи не соответствуют действительному эмоциональному состоянию субъекта, они обусловлены какой-то иной потребностью и будут тем убедительнее, чем сильнее эта потребность. Вторым, очень важным условием убедительности внешнего выражения эмоций оказывается способность и умение человека трансформировать свою истинную потребность в мотивы поведения изображаемого им лица. Так, источником эмоций сценического персонажа служит художническая потребность актера решить свою «сверхзадачу» — познать и сообщить зрителям нечто важное о мире, в котором мы живем. Но об этом речь пойдет позже.

НЕЙРОАНАТОМИЯ ЭМОЦИЙ

Для обнаружения и анализа мозговых структур, непосредственно ответственных за возникнювение и реализацию эмоциональных реакций, огромное значение имела методика прямой стимуляции мозга электрическим током через заранее вживленные электроды [Hess, 1968]. Успехи стереотоксической нейрохирургии обусловили допустимость применения этой методики у человека в диагностических и лечебных целях, что открыло возможность сопоставления эффектов стимуляции с речевым отчетом пациентов о своем эмоциональном состоянии [С. Сэм-Джэкобсон, Р. Гис, Х. Дельгадо, Н. П. Бехтерева, В. М. Смирнов и др.). На рис. 23, заимствованном из работы Н. П. Бехтеревой [1971], показаны зоны, раздражение которых вызывало у пациентов эмоциональные реакции с различной выраженностью и постоянством.

Наиболее полную сводку данных, полученных с помощью лечебно-диагностических стимуляций, привел в своей монографии В. М. Смирнов [1976].

Суммируя результаты собственных наблюдений и сведения, почерпнутые в литературе, В. М. Смирнов отмечает, что при раздражении ядер миндалины пациент сообщает о возникновении состояний страха, гнева, ярости, изредка — удовольствия. Стимуляция перегородки, напротив, как правило, сопровождается переживанием эйфории, наслаждения, полового возбуждения, общего подъема настроения. При раздражении переднего и заднего отделов гипоталамуса наблюдаются реакции тревоги и ярости, а при стимуляции структур среднего мозга — широкий спектр эмоций от гнева и напряжения до полового возбуждения с выраженной положительной окраской. В отличие от перечисленных мозговых образований стимуляция гиппокампа не сопровождается ни страхом, ни яростью, ни удовольствием. Зарегистрированы только спутанность сознания, временная потеря контакта с врачом и эпизодически — страх в виде вторичной эмоциональной реакции субъекта на расстройство восприятия окружающего мира.

При раздражении мезэнцефального отдела ствола и неспецифического таламуса возникают состояния повышенной активации или инактивации. Активационные состояния имеют положительную эмоциональную окраску, реже активно-отрицательную (гнев, злоба, но не тоска и печаль). Инактивационные состояния характеризуются успокоением и безразличием. Возникающие при этих двух функциональных состояниях ощущения необычайной «легкости тела» или его «тяжести» не удалось непосред-

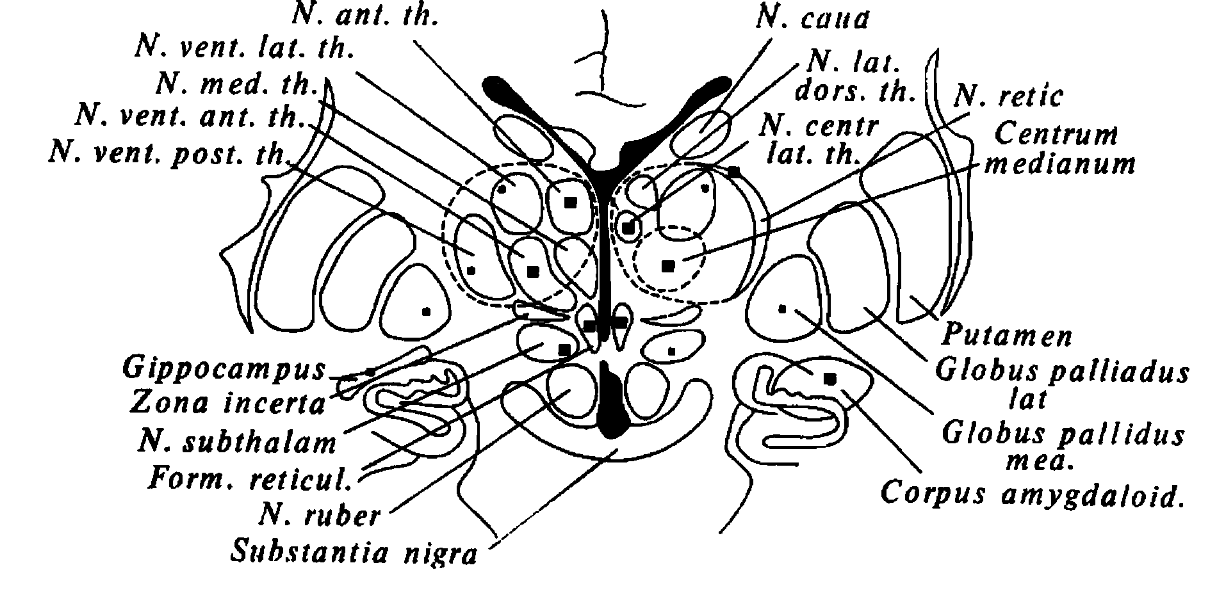


Рис. 23. Схема мозга человека

Крупными черными квадратами помечены зоны, раздражение которых вызывало эмоциональные реакции большей выраженности и с большим постоянством; маленькими квадратами — те зоны, при раздражении которых эмоциональные реакции развивались менее постоянно и были менее отчетливыми (по Н. П. Бехтеревой).

ственно связать с изменениями мышечного тонуса или вестибулярных функций.

Помимо перечисленных выше эмоциональных состояний, пациенты В. М. Смирнова сообщали о кратковременных реакциях, возникавших в момент электрического раздражения. К ним относятся: чувство растерянности, недоумения (мезэнцефальные отделы ствола, субталамус, ретикулярное таламическое ядро); страх, причина которого субъекту неясна или связана с эмоциональной реакцией на соматические сдвиги (лимбикоретикулярная система); удовольствие в виде приятных, не всегда точно квалифицируемых ощущений; немотивированная радость, возникающая при стимуляции срединного центра таламуса, бледного шара, мезэнцефального отдела ствола.

На протяжении многих лет нейрофизиологи пытались найти тот отдел мозга, который в наибольшей мере ответственен за возникновение эмоциональных состояний: гипоталамус (Гесс, Гельгорн), таламус (Кенон, Бард), гиппокамп (Беритов, Пейпец, Брэйди), ретикулярная формация (Линдсли) и т. д. Эта тенденция получила отражение даже в названиях соответствующих теорий: «таламической», «гипоталамо-лимбической», «активационной». Новейшей модификацией подобного подхода к проблеме локализации эмоций являются представления Мак Лина [McLean, 1970]. По мнению Мак Лина, в гипоталамусе репрезентированы стереотипные формы поведения, как правило, сопровождающиеся эмоциями (реакции защиты, нападения, поиска, добывания), а к вышерасположенным отделам мозга приурочены те или иные мотивации: к миндалине — потребности самосохранения (голод, защита и т. п.), к перегородке — продолжение рода, секс, к цингулярной и префронтальной коре — зоосоциальные, групповые, стадные мотивации; в неокортексе выс-

ших позвоночных аккумулирован их индивидуально приобретенный опыт.

Однако результаты экспериментов с прямым электрическим раздражением различных мозговых образований, равно как с их разрушением, не позволяют рассматривать ту или иную структуру в качестве локального «центра» эмоций страха, ярости, удовольствия и т. п. Даже полная хирургическая изоляция гипоталамуса у кошек [Ellison, Flynn, 1968] не ведет к выпадению защитных и пищевых реакций с характерной для них эмоциональной окраской. Оценивая сложившуюся ситуацию, А. В. Вальдман пишет: «По существу попытки топографического представительства в головном мозгу «эмоций», равно как и других психических функций, являются отголоском локализационализма... Вопрос о «субстрате эмоций» в настоящее время может быть решен определенно только в отношении топографии интегративных центров зон эмоционально-выразительных проявлений» [Вальдман, 1972, с. 14]. С этой точкой зрения солидаризируется и В. М. Смирнов: «...трудно назвать мозговые структуры, ответственные исключительно за эмоции... Поэтому мы вполне согласны с А. В. Вальдманом [1972], что нейрофизиологическое изучение эмоций и эмоционального поведения не должно быть направлено на поиск структурных элементов эмоций и что его следует базировать на системном принципе» [Смирнов, 1976, с. 166].

Близких взглядов придерживается в своих последних работах Р. Айсааксон: «Не существует одиночных анатомических образований для одиночных поведенческих функций... не существует единых поведенческих функций, которые могли бы быть приурочены к анатомическим образованиям таким образом, чтобы эти функции оказывались полезными в любых обстоятельствах и при всех внешних условиях» [Isaacson, 1978].

Понимая всю обоснованность разочарования в результатах поиска «точечно» локализованных эмоциогенных структур, мы вместе с тем не можем вернуться к расплывчатым представлениям об эмоциях как функции «мозга в целом», как следствии «корково-подкорковых отношений». При всей сложности проблемы экспериментальная нейрофизиология эмоций не вправе отказаться от фундаментального принципа «приурочивания динамики к структуре», завещанного нам И. П. Павловым.

Сегодня уже невозможно найти исследователя, который представлял бы себе нервные «центры» эмоций в виде ограниченного участка нервной ткани. Каждый, кто пытается рассмотреть организацию церебрального субстрата эмоций, непременно говорит о системе, о широко разветвленной констелляции нервных образований, представленных на различных уровнях головного мозга высших животных и человека.

Нейрофизиологии эмоций особенно близко то понимание доминантного очага как «функционального органа», как системы, которое мы связываем с именем А. А. Ухтомского. «Доминант-

ный очаг,— пишет В. С. Русинов [1967, с. 200],— это констелляция А. А. Ухтомского, образующаяся как система в ходе текущей деятельности организма на всех этажах центральной нервной системы в разных ее местах, но с первичным очагом в одном из отделов и с переменным значением функций отдельных компонентов системы». А. А. Ухтомский специально подчеркнул, что фактором, определяющим временную целостность «функционального органа», является достижение определенного приспособительного результата. Он писал: «С именем «органа» мы привыкли связывать представление о морфологически сложившемся, статически постоянном образовании. Это совершенно не обязательно. Органом может быть всякое временное сочетание сил, *способное осуществить определенное достижение* [Ухтомский, 1950, с. 279. Курсив наш — *П. С.*]. Идею результата как системообразующего фактора в дальнейшем энергично разрабатывал П. К. Анохин.

Однако системный подход продуктивен только в том случае, если мы более или менее определенно указываем на конкретные элементы, из которых состоит данная система, на функциональное значение каждого из этих элементов и на правила взаимодействия элементов друг с другом при функционировании системы в целом. Причем под «элементами» мы подразумеваем не гипотетические «блоки» логических схем, а реальные мозговые образования, ту приуроченность динамики к структуре, которую И. П. Павлов считал фундаментальным принципом своей материалистической теории. К сожалению, именно последнее требование оказалось критическим моментом для нейрофизиологического обоснования целого ряда очень красивых и логически стройных концепций. Иными словами, любая концепция, претендующая на объяснение принципов организации поведения, должна быть сопоставима с анатомическим строением мозга, поскольку и первое и второе формировались в русле единого эволюционного процесса.

В последние годы появились попытки выделить тот или иной конгломерат анатомически и функционально связанных между собой мозговых образований, к которому можно приурочить не отдельный фрагмент целенаправленного поведения, а достаточно универсальную поведенческую функцию. В. Д. Небылицин [1968, 1971] полагал, что нейроанатомической основой частных свойств нервной системы являются анализаторы (зрение, слух, осязание и т. д.). Что касается общих свойств, то их можно разделить на активность и эмоциональность. Первая зависит от индивидуальных особенностей функционирования лобно-ретикулярного комплекса мозговых структур, вторая — от лобно-лимбического комплекса. Р. Ю. Ильюченок выделяет эмоциогенную систему, включающую в себя следующие отделы головного мозга: миндалину, зону инсерта, пери- и паравентрикулярные ядра гипоталамуса и центральное серое вещество. Разрушение любого из этих образований, по данным автора, делает невозможным

выработку условного рефлекса у крыс после одного сочетания, что свидетельствует о нарушении эмоционального компонента подкрепления [Ilyutchenok, 1979]. Сходство дефекта, возникающего при повреждении любого звена комплекса мозговых структур, явилось основанием и для выделения «системы переднего мозга», описанной В. А. Черкесом [1978]. В систему входят: ассоциативная кора, неостриатум (хвостатое ядро), гиппокамп и миндалина. «Это комплекс структур, ответственный за организацию тех форм поведения, которые являются наиболее сложными у данного вида животных» [Черкес, 1978, с. 147]. К сожалению, понятие о «наиболее сложной» для данного вида форме поведения слишком расплывчато.

Р. Дуглас [Douglas, 1972] предлагает различать две основные системы мозга: анализаторную (неокортекс, специфические ядра таламуса, гиппокамп, миндалина) и мотивационную (мозговой ствол, гипоталамус, неспецифические ядра таламуса). Автор подчеркивает значение взаимных влияний этих двух систем на деятельность друг друга. Однако и в этой схеме не уточняется роль каждой из перечисленных структур: ведь сказать, что система «анализирует важнейшие стимулы», явно недостаточно без уяснения принципов этого анализа. Нам кажется весьма спорным и отнесение миндалины к системе анализаторных структур, поскольку миндалина очень тесно связана с функционированием гипоталамуса.

В своих последних работах А. Р. Лурия [1978] описал три основных функциональных блока мозга: 1) блок регуляции тонуса и бодрствования (ретикулярная формация и лобные отделы коры); 2) блок приема, переработки и хранения информации (первичные, вторичные и третичные зоны коры); 3) блок программирования, регуляции и контроля деятельности (префронтальные отделы лобной коры). При анализе схемы функциональной организации мозга, предложенной А. Р. Лурия, возникает целый ряд вопросов. Какую роль в этой организации играют остальные субкортикальные образования, кроме ретикулярной формации? Каким образом функции «блоков» связаны между собой, то есть как процессы приема и переработки информации влияют на программирование деятельности, деятельность — на прием, переработку и хранение информации, первое и второе — на регуляцию тонуса и т. д., и т. п. Впрочем, схема А. Р. Лурия органически вытекает из его общих нейропсихологических представлений, откуда практически исключены потребности, мотивы и эмоции.

Что касается разделов учебников и руководств, посвященных описанию морфологического субстрата потребностей и эмоций, то они, как правило, состоят из простого перечисления эффектов, наблюдающихся при повреждении или электрической стимуляции передних отделов новой коры, гиппокампа, миндалины и гипоталамуса без указания на принципиальные особенности функций каждого из перечисленных образований, на специфику их

«вклада» в организацию поведения. Мы полагаем, что причиной подобного положения вещей является отсутствие такой общей концепции интегративной деятельности мозга, которая могла бы быть приурочена к его анатомическому строению.

Наш собственный подход к проблеме, о которой идет речь, определила информационная теория эмоций, согласно которой потребности, действия и эмоции не только представляют самостоятельные, не отождествляемые друг с другом феномены высшей нервной (психической) деятельности, но с необходимостью должны иметь собственный морфофизиологический субстрат. Подобная точка зрения подтверждается результатами многих экспериментов.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОТРЕБНОСТЕЙ, МОТИВАЦИЙ И ЭМОЦИЙ. ИХ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ

На схеме фронтального среза мозга крысы в одной из работ Дж. Олдса (рис. 24) структуры, связанные с биологическими потребностями в пище, воде и сексуальном партнере, выглядят как островки на фоне мозговой ткани, прямое раздражение которой дает эмоционально положительные, эмоционально отрицательные и смешенные эффекты. Раздражение мозга кошки в зоне от заднего ядра до супраоптического в латеральной части гипоталамуса ниже нитевидного ядра провоцирует нападение на крысу без внешних проявлений ярости («холодная» атака). Нападение с яростью наблюдается при смещении электрода в медиальном направлении. Ярость без нападения — при стимуляции свода в точке, лежащей выше нитевидного ядра [Wasman, Flynn 1962; Flynn, 1967].

При одной и той же локализации электродов в латеральном гипоталамусе крыс порог активизации мотивационных структур, о котором судили по влиянию на процессы еды, питья, копуляции, оказался значительно ниже порога эмоционального позитивного подкрепления — самостимуляции [Huston, 1971, 1972]. Раздражение латерального гипоталамуса длинными пачками стимулов приводило к бо́льшему потреблению молока, чем раздражение короткими пачками, однако крысы предпочитали последний тип раздражения. Следовательно, мотивационные и подкрепляющие (эмоционально положительные) системы разделены в мозге, хотя при самостимуляции наблюдается их одновременное возбуждение [Ball, 1969]. Фармакологический анализ также свидетельствует о различных механизмах потребностей и эмоций. Введение дисульфирама, разно снижающее уровень норадреналина в мозге крыс, устраняет мотивационные эффекты стимуляции (еда, питье, грызение), повышая частоту самораздражений и снижая порог самостимуляции [Михайлова, Черешаров, 1979]. По данным С. А. Борисенко [1977], фенамин и кокаин облегчают самораздражение гипоталамуса и перегород-

ки, одновременно подавляя пищевые и питьевые реакции животного.

До сих пор, говоря об анатомическом субстрате потребностей, мы имели в виду актуализацию натуральных потребностей животного в пище, воде и т. п. Что касается феномена самораздражения, то механизм, побуждающий животное вновь и вновь нажимать на педаль, связан, по-видимому не с голодом, жаждой и т. д., но со следовым возбуждением структур эмоционально положительного подкрепления, активированных в момент действия тока. Непродолжительность этого следового возбуждения объясняет и сравнительную легкость угашения реакций при их неподкреплении, и необходимость «затравочных» стимуляций у животных, обученных нажимать на педаль [Deutsh, Howarth, 1963]. Еще в первых своих работах Дж. Олдс сравнивал феноменологию самораздражения не с голодом, а со стремлением к вкусной пище. Крысы могут стимулировать структуры голода и жажды, но только при наличии пищи и воды в экспериментальной обстановке, когда высокая вероятность удовлетворения натуральных потребностей гарантирует возникновение положительных эмоций в процессе еды и питья [Morgan, 1969; Mendelson, 1970]. Цитава обоснованно предлагает различать систему «побуждения» типа голода, жажды, боли и систему «желания» как стремления к повторной активизации структур положительных эмоций. Активность системы «желания» не тождественна механизму самого эмоционально положительного возбуждения («удовольствия»), возникающего в момент подкрепления. По мнению Цитавы, в системе «желания» преобладают допаминергические структуры, а в системе «удовольствия» — норадренергические [Cytawa, 1979]. Что касается прерывания стимуляции, то в зависимости от локализации электрода и параметров тока она может быть обусловлена как привыканием к действию тока, так и вовлечением механизмов отрицательных эмоций [Звартау, Паткина, 1972; Григорьян, 1978].

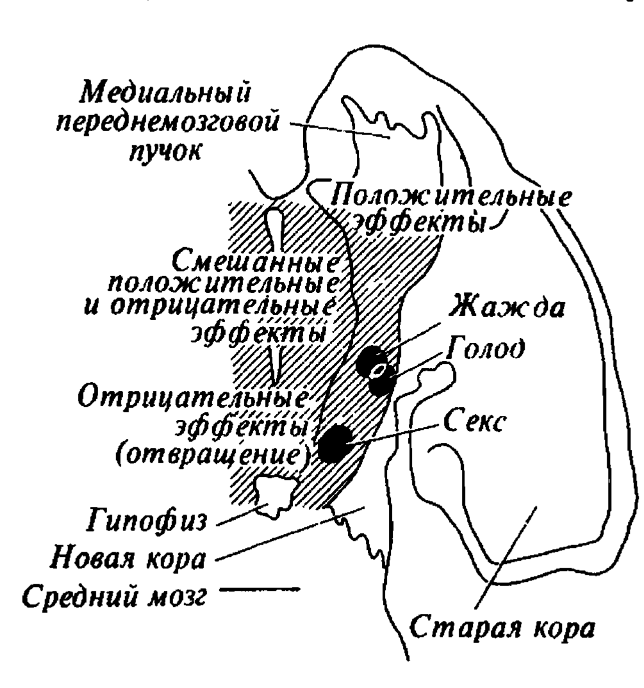


Рис. 24. Схема мозга крысы с обозначением зон, электрическое раздражение которых вызывает мотивационные и эмоциональные эффекты (по Дж. Олдсу)

Мы полагаем, что в пользу относительной самостоятельности механизмов потребностей, мотиваций и эмоций свидетельствуют опыты, поставленные в нашей лаборатории Н. Г. Михайловой и К. Ю. Саркисовой. В своих экспериментах авторы использовали

прием градуального нарастания интенсивности стимулирующего тока, давно применяющийся А. В. Вальдманом, М. М. Козловской, Дж. П. Хьюстоном и другими исследователями.

22 белым крысам-самцам были вживлены монополярные стальные электроды с диаметром кончика 70 мкм в латеральную преоптическую область и в латеральный гипоталамус (координаты по атласу Кенига и Клиппель: А — 7,0; L — 1,8; Н — 3,5; А — 3,0—3,5; L — 1,5; Н — 3,5). Во время стимуляций в камере находилась педаль для самораздражения, а также целевые объекты для выявления специфических мотиваций: пищевой (семечки или овес, равномерно рассыпанные на полу), питьевой (поилка с водой), грызения (кусок мела или дерева), сексуальной (самка). Раздражение производили как ритмическим током (прямоугольные монофазные импульсы частотой 100 Гц, длительностью 0,1 мс, интенсивностью от 0 до 1,0 мА), так и постоянным током силой от 0 до 70 мкА. Консуматорные реакции (еда, питье, грызение) регистрировали с помощью записи миограммы жевательных мышц. Вычисляли латентные периоды реакций и вероятность их проявления, т. е. отношение числа стимуляций, вызвавших эти реакции, к общему числу раздражений. Подкрепляющий (эмоционально положительный) эффект действия тока оценивали по частоте самораздражений. Перед опытом крысы имели свободный доступ к пище и воде.

Во всех случаях производили стимуляцию только тех зон, которые при воздействии током достаточной силы способны дать реакцию самораздражения. Оказалось, что при поляризации этих зон градуально нарастающим постоянным током также, как и при стимуляции их ритмическим током возрастающей интенсивности, поведенческие реакции всегда имеют одну и ту же последовательность. Слабое раздражение вызывает генерализованную поисковую активность без обращения к находящимся в камере целевым объектам — к пище, воде, особи другого пола и т. д. Только при усилении интенсивности раздражения эти внешние стимулы становятся эффективными: животное начинает есть, иногда пить, грызть и т. п. При дальнейшем усилении ритмического или постоянного тока возникает реакция самораздражения.

Если подвергать стимуляции два различных пункта в гипоталамусе, то наблюдается аналогичная последовательность событий, то есть два раздражения «поисковой интенсивности» дают консуматорные реакции: чаще всего — еды, реже — питья, грызения и т. д., а два раздражения «мотивирующей интенсивности» способны вызвать реакцию самораздражения (рис. 25). Воздействие на один из пунктов, достаточное для того, чтобы вызвать самораздражение, подавляет мотивированное поведение, обусловленное стимуляцией второго пункта. Уайт [White, 1973] наблюдал прекращение натурального пищевого поведения при раздражении миндалины, способном вызвать самостимуляцию. В опытах Н. Г. Михайловой и К. Ю. Саркисовой [1977] выяви-

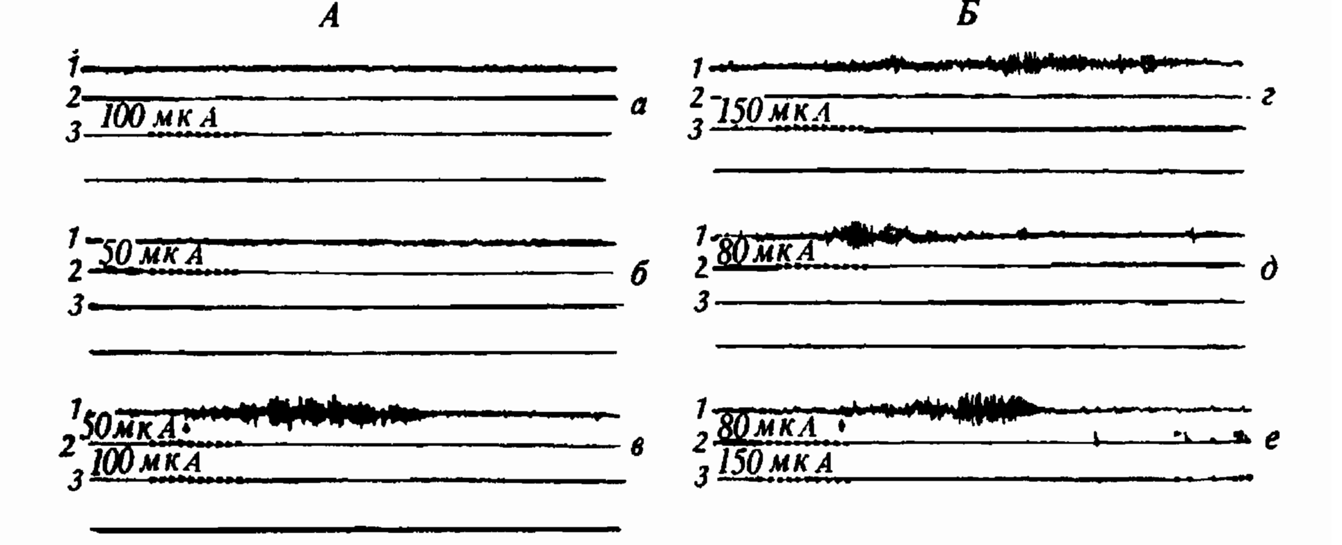


Рис. 25. Последствия одновременной стимуляции двух пунктов гипоталамуса крысы электрическим током «поисковой» (*А*) и «мотивирующей» (*Б*) интенсивности

1 — миограмма жевательных мышц; *2, 3* — стимуляция первого и второго пункта. Отклонение линии *2* на фрагменте *в* регистрирует самораздражение (по Н. Г. Михайловой и К. Ю. Саркисовой).

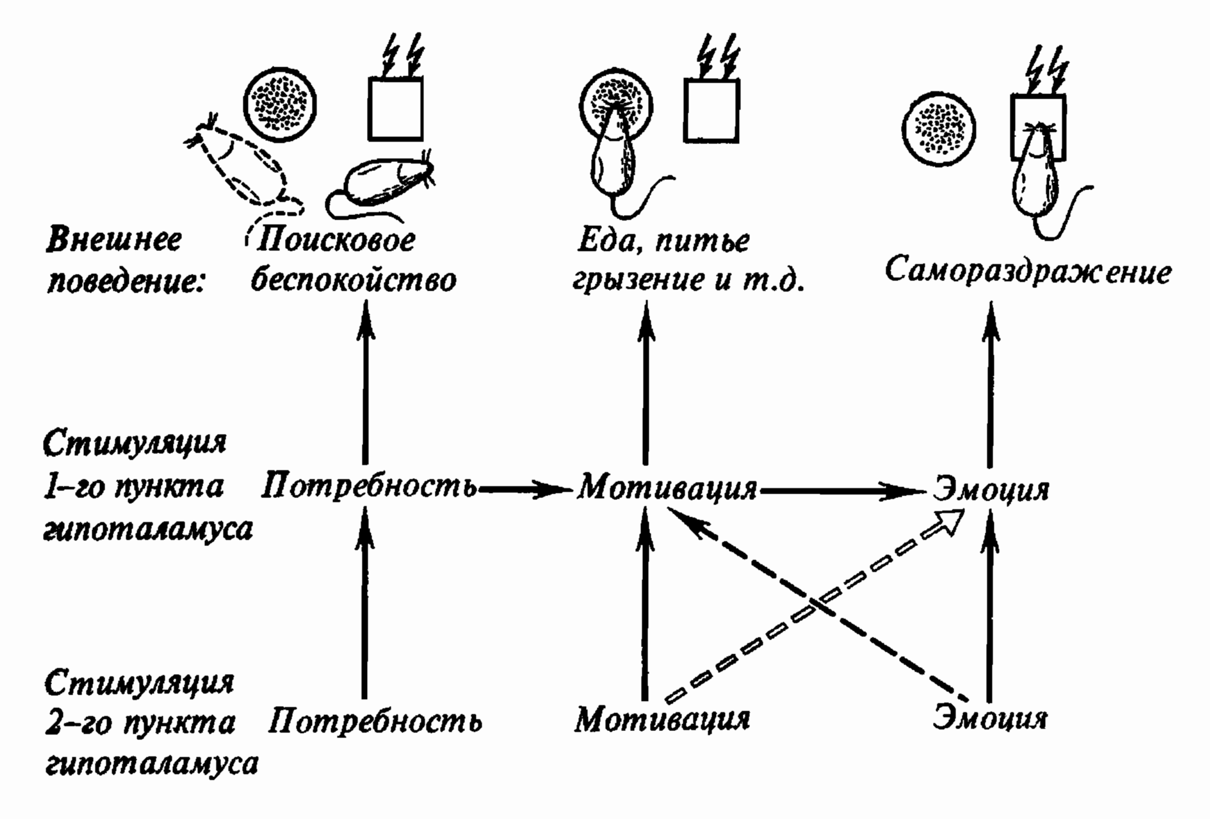


Рис. 26. Схема последствий одновременной стимуляции двух пунктов гипоталамуса

Сплошные стрелки — суммирующиеся эффекты; прерывистые стрелки — тормозящие влияния стимуляции ритмическим и постоянным током (тонкая стрелка) и только постоянным (двойная стрелка) током.

лось методическое преимущество использования постоянного тока по сравнению с ритмическим. Стимуляция двух пунктов ритмическим током ведет к усилению (учащению) реакций самораздражения. Слабая катодная поляризация одного пункта тормозит самораздражение второго очага, а повышение интенсивности постоянного тока — усиливает самостимуляцию. Отметим, что тормозящее влияние оказывает та интенсивность по-

стоянного тока, которая при изолированном применении вызывает целенаправленное мотивированное поведение.

Наблюдавшуюся трансформацию эффектов трудно объяснить неспецифической дополнительной активацией «мотивационно-подкрепляющих» структур потому, что стимуляция эмоциально негативных (вызывающих избегание) зон ретикулярной формации среднего мозга оказывает тормозящее влияние на реакцию самораздражения (эффект, ранее подробно исследованный Н. Г. Михайловой [1975]), а стимуляция эмоционально нейтральных зон гипоталамуса вообще не влияет на самораздражение. Только возбуждение эмоционально позитивных структур ретикулярной формации, способных самостоятельно обусловить хотя бы слабое самораздражение, суммируется с «поисковым», «мотивирующим» и «подкрепляющим» возбуждением структур гипоталамуса.

Мы думаем, что модельные эксперименты, о которых речь шла выше, воспроизводят последовательность событий, характерную для организации натурального поведения (рис. 26). Слабое раздражение электрическим током активирует систему мозговых структур, представляющую субстрат потребности. Процесс актуализации потребности, еще не трансформировавшейся в мотивацию, внешне проявляется в виде генерализованного поискового беспокойства. Только усиление возбуждения при нарастании интенсивности постоянного или ритмического тока ведет к активации тех структур, которые хранят энграммы внешних объектов, способных удовлетворить данную потребность. В результате внешние стимулы становятся эффективными, и мотивированное животное начинает есть, пить, грызть и т. п. Однако необходимо дальнейшее усиление тока, чтобы произошла активация структур эмоционально положительного подкрепления и животное перешло к самораздражению мозга в отсутствие естественного удовлетворения какой-либо потребности.

Разумеется, мы не представляем себе дело таким образом, будто структуры потребности, мотивации и эмоции линейно располагаются в соседних участках мозговой ткани и электрический ток нарастающей интенсивности последовательно захватывает эти структуры одну за другой. Речь идет о том, что система структур, необходимых и достаточных для актуализации потребности, более проста, содержит в себе меньше элементов, чем система, обеспечивающая целенаправленное мотивирование животного. А полный комплекс морфофизиологической организации поведения (потребность+мотивация+эмоция) предполагает дополнительное вовлечение еще и нервного аппарата эмоций.

Для того чтобы понять последствия стимуляции двух пунктов гипоталамуса электрическим током различной интенсивности, целесообразно напомнить данные, полученные при исследовании механизмов естественного пищевого поведения К. В. Шулейкиной, Дж. Олдсом и другими авторами.

Как показала К. В. Шулейкина [1971] голодовое возбуждение (актуализация потребности в пище) первично возникает в ретикулярных ядрах моста и продолговатого мозга, охватывает центральное серое вещество среднего мозга, неспецифические ядра таламуса и дорзальный гиппокамп. Для того чтобы актуализированная пищевая потребность трансформировалась в целенаправленный поиск пищи, необходимо вовлечение структур новой коры, миндалины и «положительных элементов» (терминология К. В. Шулейкиной) медиального гипоталамуса.

Заметим, что структуры гипоталамуса начинают активно функционировать на стадии пищедобывательного поиска, инициированного голодовым возбуждением. В латеральном гипоталамусе голодных обезьян можно найти нейроны, которые отвечают изменением своей активности на вид и запах пищи, на условные сигналы предстоящей еды [Mora, Rolls, Burton, 1976]. Там же в латеральном гипоталамусе обнаруживаются нейроны, которые активируются и другими потребностями: жаждой или состоянием морфийной абстиненции у крыс [Олдс, 1977].

Но вот животное входит в контакт с пищей и начинает акт еды, реализуемый синхронизирующей системой нижнего отдела мозгового ствола, таламусом, орбитальной корой и латеральным гипоталамусом. Из полости рта, а затем из желудка поступают нервные импульсы, сигнализирующие о предстоящем утолении голода. Давно известно, что подобная афферентация прекращает акт еды задолго до истинного «тканевого» насыщения. Этот процесс, позднее получивший название «сенсорного насыщения», ярко описан в 1910—1911 гг. И. П. Павловым: «Попадание небольшого количества пищи в желудок временно прекращает или ослабляет действие пищевого центра... Положение дела могло бы быть хуже, если бы раздражимость пищевого центра падала только при полном удовлетворении потребности организма в жидких и твердых питательных веществах, так как постоянным следствием такого условия было бы переедание, чрезмерное переполнение желудка пищей» [Павлов, 1973, с. 108].

В самом начале еды поступление пищи еще продолжает активировать «положительные» нейроны медиального гипоталамуса, однако по мере насыщения происходит активация «отрицательных» нейронов, которые оказывают тормозящее влияние на нейроны латерального гипоталамуса, ранее возбужденные голодом. Прием пищи прекращается.

Мы солидарны с К. В. Шулейкиной в мнении о том, что заключение о локализации «центра голода» в латеральном гипоталамусе, а «центра насыщения» — в медиальном слишком упрощает реальное положение вещей. Мы склонны связывать структуры латерального гипоталамуса преимущественно с процессами пищевой мотивации на всех ее этапах от голодового возбуждения, обеспечивающего реакции нейронов латерального гипоталамуса на условные сигналы, вид и запах пищи, до состояния насыщения. Что касается «положительных» и «отрицательных»

элементов медиального гипоталамуса, то изменения их активности дают основание отнести эти элементы к нервным механизмам *эмоций* — положительных в период подхода к пище и в начале акта еды и отрицательных, которые активируются по мере поступления пищи.

Вернемся теперь к анализу опытов с электрическим раздражением гипоталамуса. Слабое раздражение током, по-видимому, имитирует то голодовое возбуждение, которое в естественных условиях поступает в гипоталамус из ретикулярных ядер моста и продолговатого мозга. Это возбуждение должно быть усилено нарастающей интенсивностью электрического тока или стимуляцией второго «пищевого» (а не всякого, не любого) пункта, чтобы активировать энграммы пищевых объектов и обусловить акт еды. В процессе еды возбуждаются нервные элементы, генерирующие эмоционально положительное состояние, но это возбуждение опять-таки недостаточно для перехода к искусственному раздражению эмоционально позитивных структур электрическим током. Только дальнейшее усиление тока или суммация двух «мотивирующих» возбуждений ведет к замене еды самостимуляцией. Подчеркнем еще раз, что феномен искусственного подкрепления отнюдь не является следствием усиления мотивационного возбуждения. Суммируется не возбуждение мотивационных структур, а возбуждение эмоционально позитивных элементов, поскольку переход от еды к самораздражению происходит только при стимуляции тех пунктов, каждый из которых при достаточной силе тока способен вызвать реакцию самостимуляции.

Переход к самораздражению постепенно прекращает пищевое поведение крысы (соответствующее тормозящее влияние показано на рис. 26 тонкой прерывистой линией). Этот эффект лишний раз свидетельствует о том, что непосредственным подкрепляющим фактором инструментальных рефлексов является не удовлетворение какой-либо потребности, а максимизация положительного (или минимизация отрицательного) эмоционального состояния. Тормозящее влияние стимуляции мотивационных структур на реакцию самораздражения удалось выявить только при действии постоянного тока (на рис. 26 оно обозначено двойной прерывистой линией). Это угнетающее влияние с нашей точки зрения показывает, что в основе феномена самораздражения лежит именно активация структур положительных эмоций. В зависимости от степени голодового возбуждения одна и та же афферентация о предстоящем насыщении (или ее имитация путем раздражения электрическим током соответствующих мозговых структур) может оказаться либо достаточной, либо недостаточной для активации положительных эмоций. В последнем случае усиление мотивации ведет к возбуждению эмоционально отрицательных элементов и угнетает реакцию самораздражения.

Выше мы неоднократно подчеркивали положение о том, что любая эмоция реализуется не точечным «центром», а констелляцией, системой структур, расположенных на различных «этажах» головного мозга. Развивая теоретические концепции Шеррингтона, Магнуса, Павлова и обобщив собственные фактические данные, Э. А. Асратян [1959] сформулировал представление о множестве ветвей центральной части дуги безусловного рефлекса, каждая из которых проходит по различным отделам центральной нервной системы, включая кору большого мозга (рис. 27). Следующим шагом в развитии такого рода представлений будет, по-видимому, уточнение вопроса о специфическом «вкладе», вносимом тем или иным представительством данной рефлекторной системы в осуществление целостной биологически целесообразной реакции. Здесь возможны два варианта, схематически изображенные нами на рис. 28.

Согласно первой точке зрения (рис. 28, *I*), каждая из потребностей (голод, жажда, секс и т. п.), равно как и каждая из эмоций (страх, ярость, удовольствие), имеют собственные «представительства» на различных этажах центральной нервной системы, в том числе в миндалине, гиппокампе, в новой коре больших полушарий. Согласно второй точке зрения (рис. 28, *II*), инте-

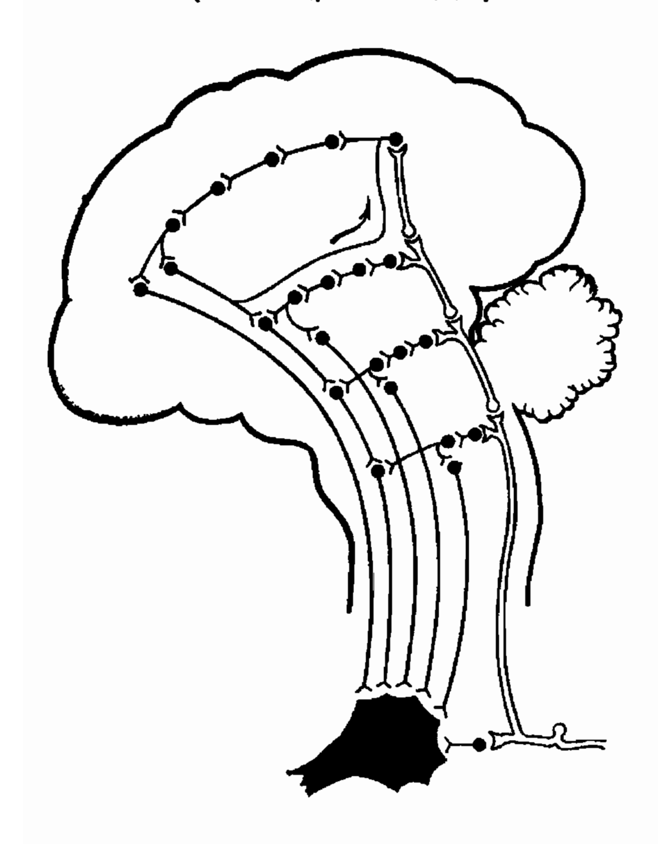
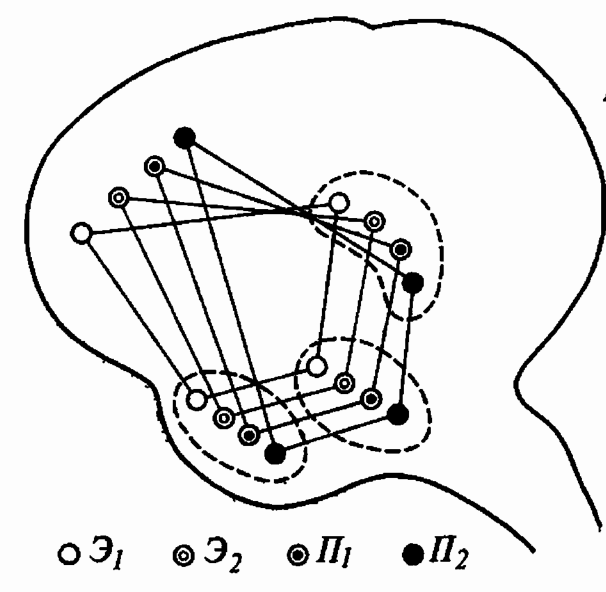
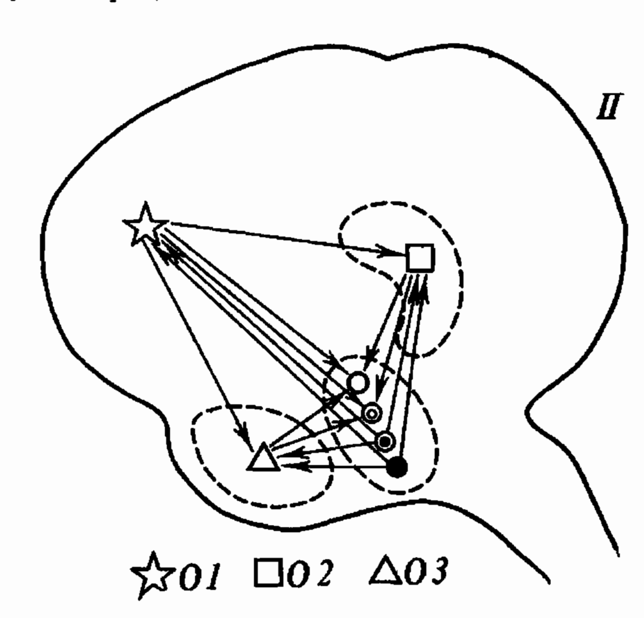


Рис. 27. Схема «многоэтажного» строения безусловного рефлекса по Э. А. Асратяну

Рис. 28. Два возможных варианта функциональной организации мозговых механизмов потребностей и эмоций (*I* и *II*)

$Э_1$, $Э_2$ — эмоции; $П_1$, $П_2$ — потребности; $О_1$, $О_2$, $О_3$ — операции.





грация соматических и вегетативных компонентов, специфических для данной эмоции, обнаруживается только на определенном сравнительно низком уровне (в гипоталамусе?). Что же касается таких мозговых образований, как гиппокамп, миндалина и тем более новая кора, то в них представлены не отдельные потребности и эмоции, но *операции*, необходимые для генеза самых различных эмоциональных состояний.

Суть этих операций определяется двумя факторами, имеющими решающее значение для организации любого поведения: наличием актуальных потребностей и возможностью их удовлетворения благодаря взаимодействию с внешней средой. Значимость стимулов, поступающих из внешней среды, зависит от их отношения к потребностям, имеющимся у организма, причем все эти стимулы можно разделить на две основные категории: на стимулы с высокой вероятностью их подкрепления факторами, непосредственно удовлетворяющими ту или иную потребность, и на стимулы с низкой вероятностью подкрепления. Среди актуальных потребностей, в свою очередь, выделяются наиболее острые доминирующие потребности, требующие первоочередного удовлетворения, и субдоминантные потребности, динамически сосуществующие с доминантной или конкурирующие с ней.

Экспериментальные данные, полученные в нашей лаборатории или почерпнутые из литературы показали, что именно таким представлениям об организации поведения соответствует взаимодействие четырех мозговых образований, играющих решающую роль в оценке поступающих из внешней среды сигналов и выборе реакций. Мы имеем в виду передние отделы новой коры, гиппокамп, миндалину и гипоталамус.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕДНИХ ОТДЕЛОВ НОВОЙ КОРЫ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ НА СИГНАЛЫ ВЫСОКОВЕРОЯТНЫХ СОБЫТИЙ

Непосредственное участие передних отделов новой коры в процессах мотиваций и эмоций наряду с выявленными особенностями анатомических связей дали основание ряду авторов рассматривать лобную область как неокортикальное продолжение лимбической системы (Nauta, 1964). У человека и приматов связи неокортекса с гиппокампом идут от лобных полюсов и нижнетеменной дольки. Префронтальная кора у крыс — единственная некортикальная область, которая получает иннервацию из вентральной части покрышки и миндалины. Подобно медиобазальным ядрам таламуса префронтальная кора непосредственно не вовлечена в сенсорные или моторные функции мозга [Divac, Kosmal, 1978]. Только нейроны префронтальной области в отличие от нейронов любых других отделов коры активируются при стимуляции пунктов самораздражения у крыс [Rolls, Cooper, 1973].

В медиобазальных отделах лобной коры, по-видимому, происходит интеграция сигналов из внутренней среды организма с двигательной активностью животного. Таким образом, именно лобная кора в значительной мере направляет поиск животным средств удовлетворения своих органических потребностей [Лурия, 1962]. Вот почему удаление лобной коры оказывает выраженное влияние на механизмы мотивации поведения. Так, у лобэктомированных собак нарушается выделение доминирующей потребности. Если интактное животное, имея два рычага для получения пищи и воды, несколько раз подряд добывает воду, а потом переходит к добыванию пищи, то лобэктомированные собаки часто переходят к другому рычагу после одиночного подкрепления [Урываев, 1978]. Заметим, что подобный эффект, по-видимому, зависит не только от баланса двух мотиваций, но и от дефекта оценки подкрепления, о чем подробнее мы будем говорить ниже. Повреждение орбитальных отделов фронтальной коры нарушает зоосоциальное поведение крыс [Коев, 1974]. Двустороннее удаление лобных долей у обезьян приводит к уменьшению контактов с другими особями, к ослаблению исследовательской активности. Интактные обезьяны реже вступают в контакт с оперированными животными [Deets, Harlow, Singh, Blomquist, 1970].

При повреждении лобных долей эмоциональная сфера человека нарушается сильнее, чем при поражении любых других корковых областей, включая височную. Два синдрома наиболее типичны для «лобных» больных: синдром аспонтанности с явлениями эмоциональной тупости, безразличия и синдром растормаживания с признаками эйфории, совершенно неадекватной реальному состоянию пациента. И в том и в другом случае нарушаются эмоции, связанные с деятельностью, с социальными отношениями, с творчеством. Эмоции, возникающие на базе примитивных влечений, могут быть даже усилены [Доброхотова, 1968]. Именно в лобных отделах найдены особенности электроэнцефалограммы, характерные для лиц с устойчивым доминированием положительных или отрицательных эмоций. В ЭЭГ лиц с доминированием радости хорошо выражены альфа-ритм и медленные составляющие; в ЭЭГ лиц с доминированием гнева преобладает бета-активность [Ковалев, Смирнов, Рабинович, 1976].

Согласно представлениям К. Прибрама [1961] и А. Р. Лурия [1962] аналитико-синтетическая деятельность задних отделов новой коры формирует программу действий, в то время как передние отделы сопоставляют эту программу с реальным ходом ее выполнения. Поражение премоторных отделов мозга не ведет к распаду программы действия, но нарушает его двигательный состав, приводя к дефектам кинестетической организации [Лурия, 1966]. Достаточно специфична роль лобной коры и в процессах восприятия. При экспозиции визуальных стимулов, сходных по своей конфигурации, но различных по смыслу, вызван-

ный потенциал у человека был одинаков в зрительной коре, различаясь своими поздними компонентами в лобных отделах [Johston, Chesney, 1974]. К. Прибрам полагает, что фронтальная кора, входящая в состав фронто-лимбической системы переднего мозга, связана с функцией привлечения внимания к стимулу и с формированием готовности к действию [Pribram, 1975].

Обсуждая вопрос о роли передних отделов неокортекса, мы не можем абстрагироваться от проблемы функциональной асимметрии больших полушарий головного мозга человека, тем более, что эта проблема имеет прямое отношение к нейрофизиологии эмоций.

Вряд ли И. П. Павлов, выдвигая свою идею о наличии среди людей представителей «художественного» и «мыслительного» типов, мог предполагать, что в ближайшем будущем эта идея получит подтверждение в морфофизиологическом аспекте. После пионерских исследований Р. Сперри на пациентах с перерезанным мозолистым телом, количество работ, посвященных функциональной асимметрии мозга, стало нарастать лавинообразно. Сегодня мы знаем, что левое полушарие (у правшей) связано с речью, абстрактно-понятийным мышлением, математическими способностями, в то время как правое оперирует чувственно непосредственными образами, пространственными представлениями, связано с музыкальными способностями и комбинаторной одаренностью. При поражении правого полушария нарушается восприятие пространства и времени. Это становится понятным, если учесть, что оперирование абстрактными понятиями не требует временных «меток» (стол был столом во времена Пушкина и останется им еще через сто лет). Конкретные впечатления о том или ином событии, предмете, встреченном нами человеке и т. д. должны быть упорядочены во времени, иначе мы потеряем возможность ориентироваться в последовательности событий. По образному выражению авторов этой концепции Т. А. Доброхотовой и Н. Н. Брагиной [1975], правое полушарие связано с прошлым и настоящим, а левое — обращено к будущему, прогнозирование которого имеет вероятностный характер, а само будущее может быть в значительной мере изменено активными действиями субъекта.

Функциональная асимметрия мозга оказывает большое влияние на процессы восприятия и память. При подаче текста с различным содержанием и интонацией на левое ухо 29 из 36 здоровых лиц отдавали предпочтение интонационной окраске. Прослушивание материала правым ухом привело к тому, что 21 из 36 исследуемых ориентировались в своих оценках на содержание текста [Safer, Lekenthal, 1977]. Если судить по характеристикам вызванных потенциалов, то в процессе опознания рисунка сначала доминирует правое полушарие. Возможность четкого словесного описания рисунка связана с вовлечением левого полушария. Латентный период вызванных потенциалов в этом полушарии сокращается сильнее, а их амплитуда возрастает боль-

ше, чем в правом. После завершения опознания асимметрия ВП исчезает [Зенков, Панов, 1976]. В опытах с произвольным и непроизвольным запоминанием испытуемым предлагали разложить карточки с написанными на них словами по номерам, запомнить, сколько слов начинается с одной и той же буквы, сколько слов имеют 2, 3 или 4 слога и т. п. (произвольная память). В конце опыта их просили припомнить: а что это были за слова? (непроизвольная память). Оказалось, что у больных с поражением левого полушария преимущественно страдает произвольное запоминание, а у правосторонних больных — непроизвольная память [Лурия, Симерницкая, 1975]. Авторы пришли к выводу о том, что правое полушарие обеспечивает «более низкие непроизвольные и неосознаваемые формы организации любой (в том числе речевой) психической деятельности» [Там же, с. 417]. Действительно, даже речь в случае ее автоматизации становится функцией правого «неречевого» полушария. Не совсем правда понятно, почему непроизвольные и неосознаваемые формы психической деятельности определяются как «более низкие»? Ведь роль этих форм, например, в творческой деятельности мозга может быть исключительно велика.

Множество фактов свидетельствует о преимущественной «эмоциональности» правого полушария. На большую эмоциональность конкретных чувственных образов по сравнению с отвлеченными понятиями указывал еще И. П. Павлов. Особенности функционирования правого полушария согласуются и с его анатомическими кортико-диэнцефальными связями, в то время как левое полушарие больше, чем правое, связано с активирующими стволовыми образованиями [Доброхотова, Брагина, 1977]. Неосознаваемое (благодаря его тахистоскопическому предъявлению) эмоционально окрашенное слово дает в последействии одностороннюю активацию правого полушария [Костандов, Арзуманов, 1980]. Исследование вызванных потенциалов на нейтральные и эмоциональные неосознаваемые слова привело авторов к выводу о преимущественной роли правого полушария в генезе «безотчетных» эмоций, причина которых субъекту не ясна. Замечено, что при эмоциональном напряжении возрастает частота движений глазных яблок влево, свидетельствуя об активации правого полушария [Schwartz, Davidson, Maer, 1975; Tucker, Roth, Arneson, Buckingam, 1977]. Эмоционально окрашенная деятельность детей (рисование, конструирование и т. д.) сопровождается усилением тета-ритма ЭЭГ в правом полушарии, особенно в лобных его областях [Денисова, Брендстед, Тараканов, 1978].

При демонстрации фотографий лиц с мимикой счастья, горя, гнева или в спокойном состоянии правильное опознание эмоций происходит быстрее, если эти фотографии предъявлять в левом зрительном поле [Suberi, Mc Keever, 1977]. Другие авторы не нашли разницы в опознании эмоций при тахистоскопическом предъявлении фотографий нейтрального, счастливого и грустно-

го лица на расстоянии 5° влево или вправо от точки фиксации взгляда [Buchtel, Campari, De Risio, Rota, 1976]. По их данным, правое полушарие превосходит левое, если существует однозначный признак классификации объектов. Преимущество левого полушария обнаруживается в конфликтных ситуациях, когда надо решить, к какой категории следует отнести классифицируемый объект. Остроумный эксперимент, обнаруживший большую эмоциональность правого полушария по сравнению с левым, поставили Сакейм и Гур. Фотографии лиц, находившихся в различном эмоциональном состоянии, были составлены из одних левых или одних правых половин. Большая группа наблюдателей оценила эмоциональную экспрессию как более интенсивную в случае предъявления левосторонних фотографий. Этот факт показывает, что экспрессия эмоций в большей мере зависит от правого полушария [Sackeim, Gur, 1978].

В заключение мы хотим остановиться на преимущественной связи левого полушария с положительными эмоциями, а правого — с отрицательными. После унилатеральных электросудорожных припадков, проводившихся с лечебными целями, у больных с инактивацией правого полушария наблюдался сдвиг в сторону положительных эмоций, а у больных с инактивацией левого полушария — в сторону отрицательных. Этот факт позволил предположительно объяснить депрессивное состояние преобладанием тонуса субдоминантного полушария, а маниакальное состояние — повышенным тонусом доминантного [Деглин, 1973]. Дальнейшие наблюдения показали, что при выключении правого полушария настроение пациента улучшается только в случаях, когда в ЭЭГ левого полушария доминирует альфа-ритм. Хорошая выраженность альфа-ритма в ЭЭГ правого полушария сопровождает и случаи ухудшения настроения после инактивации левого полушария [Деглин, Николаенко, 1975]. Иными словами, выключение одного из полушарий не ведет однозначно к преобладанию положительных или отрицательных эмоций. И все же определенная тенденция здесь существует. Так, при демонстрации фильмов разного содержания в правое и левое поле зрения (с помощью контактных линз) было установлено, что правое полушарие преимущественно связано с оценками неприятного и ужасного, а левое — с восприятием приятного и смешного [Dimond, Farrington, Johnson, 1976]. По мнению авторов, правое полушарие можно рассматривать как субстрат неосознаваемых мотивов. Чувство юмора в разной мере нарушается у больных с поражением правой и левой половины мозга [Cardner, Ling, Flamm, Silverman, 1975].

С чем связано это неодинаковое отношение полушарий к положительным и отрицательным эмоциям? Разумеется, было бы наивно представлять себе, что «центры» положительных эмоций находятся в левом полушарии, а «центры» отрицательных эмоций — в правом. Дело обстоит сложнее. Одно из самых убедительных объяснений принадлежит Л. Р. Зенкову [1978]. Выклю-

чение левого полушария делает ситуацию невербализуемой, непонятной для субъекта и потому — пугающей, неприятной, эмоционально отрицательной. Выключение правого полушария, напротив, упрощает ситуацию, проясняет ее, что ведет к положительным эмоциям. «Эмоциональные эффекты,— пишет Л. Р. Зенков [Там же, с. 745],— возникающие при дифференцированных воздействиях на мозговые полушария, являются следствием информационных процессов, а не собственно эмоциогенных механизмов». Здесь следует остановиться и уточнить: почему упрощает окружающий субъекта мир выключение правого полушария? Очевидно не за счет лучшего понимания всей реальной сложности ситуации, а за счет сужения и обеднения сферы потребностей и мотивов, упрощения тех требований, которые субъект предъявляет к среде. Происходит «магическое превращение мира», если использовать выражение Ж. П. Сартра, но не вследствие изменения самого мира, а за счет изменения воспринимающего этот мир субъекта.

С подобным предположением хорошо согласуются клинические наблюдения, свидетельствующие о том, что больные с поражением левого полушария озабочены своим состоянием, тревожатся о нем, в то время как больные с поражением правого полушария беспечны и легкомысленны [Брагина, Доброхотова, 1977]. Эта диссоциация выражена особенно заметно, когда односторонне поражена правая или левая лобные доли мозга. При дефекте медиальных отделов правой лобной доли нарушается эмоциональный компонент осознания своего состояния, нарастают положительные эмоции, столь неуместные для больного. Дефект левой лобной доли ведет к нарушению мышления, однако оценка своего состояния сохранена [Филиппычева, Фаллер, 1978]. Возникает парадоксальная ситуация: сохранность словесного логического мышления сочетается с совершенно неадекватной оценкой своего состояния. Больные, утратившие «высший» (абстрактно-понятийный, вербальный) аппарат, ведут себя более разумно и адекватно, чем сохранившие его.

Дело в том, что правое полушарие, в особенности его лобные отделы, больше, чем левое, связано с потребностно-мотивационной сферой, которой принадлежит инициирующая роль в процессах целеобразования. Этот процесс состоит из двух основных компонентов: из актуализации потребности и ее «опредмечивания», нацеливания на внешний объект, способный эту потребность удовлетворить. В процессе «опредмечивания» ведущую роль играет левое полушарие. Образно говоря, правое полушарие больше связано с порождением целей, а левое — с их конкретизацией и с уточнением *средств* достижения этих целей. Человек без левого полушария сохраняет цели, но остается без средств. Отсюда — низкая вероятность достижения целей и как следствие — отрицательные эмоции, растерянность, тревога, депрессия. Человек без правого полушария обладает набором средств, явно превосходящим его сузившиеся и упрощенные

цели. Отсюда — избыток положительных эмоций, эйфория, ощущение мнимого благополучия.

Таким образом, анализ эмоциональных последствий поражения правого и левого полушария, во-первых, еще раз убеждает нас в информационной природе этих эмоциональных сдвигов, а, во-вторых, указывает на оценку вероятности достижения цели (удовлетворения потребности) как на важнейшую функцию новой коры, специально — лобных ее отделов.

А. Я. Меxедова [1968, 1971, 1974] вырабатывала у собак условные пищевые рефлексы, подкрепляя условный сигнал: 1) 5 г мяса в 100% случаев, 2) 50 г мяса в 100%, 3) 5 и 50 г мяса в случайном порядке, но равном соотношении 1 : 1. Оказалось, что в последней серии экспериментов выделяется некоторое среднее количество слюны, соответствующее объективной вероятности подкрепления условного сигнала пищей. Вместе с тем именно последняя ситуация сопровождается нарастанием эмоционального напряжения, о котором судили по изменению частоты сердцебиений.

После хирургического удаления префронтальной области лобных отделов коры собаки теряют способность адекватно реагировать на вероятность подкрепления условного сигнала пищей: при случайной подаче 5 и 50 г мяса выделяется такое же количество слюны, как и при постоянном подкреплении большой (50 г) порцией мяса (рис. 29). Одновременно исчезают и признаки эмоционального напряжения при переходе от постоянного подкрепления к подкреплению в случайном порядке.

Результаты опытов А. Я. Мехедовой делают понятным, почему у лобэктомированных собак обстановочные сигналы действуют так же, как пусковые [Андреев, 1969], хотя вероятность подкрепления обстановочного сигнала гораздо меньше по сравнению с пусковым. По некоторым данным в процессе выделения сигналов с высокой вероятностью подкрепления наряду с передними отделами новой коры участвуют хвостатые ядра. Двустороннее разрушение головок хвостатых ядер нарушает правильный выбор миски, куда была положена пища. Полагают, что хвостатые ядра способствуют торможению побочных элементов восприятия и тем самым — выделению главного [Ungher, Appel, Sirianu, 1966]. С другой стороны, значение оценки вероятности подкрепления для генеза эмоционального напряжения хорошо объясняет те затруднения, которые испытывает исследователь, пытающийся получить экспериментальный невроз у лобэктомированных собак [Шумилина, 1950] и обезьян (Джалагония, 1972). Лобэктомия делает сложные ситуации менее конфликтными для животных, в том числе облегчает выбор между открытым пространством, экологически аверсивным для крыс, и реакцией избегания, подкрепляемой болевым раздражением другой особи. После коагуляции фронтальной области коры у 9 крыс, реакция избегания не изменилась у одной. У всех остальных зарегистрировано значительное улучшение реакции: время пребы-

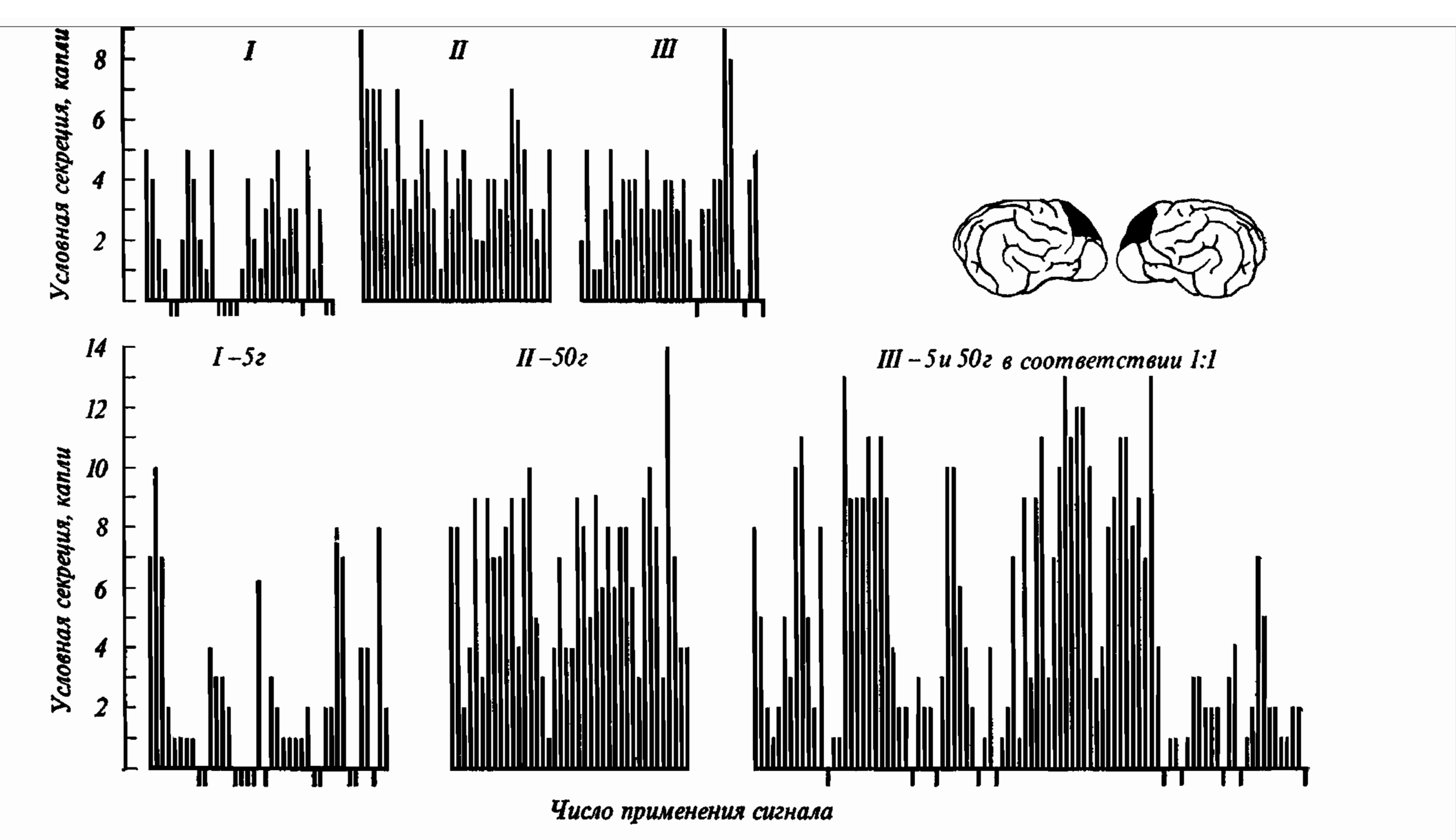


Рис. 29. Условнорефлекторное слюноотделение (капли) при постоянном подкреплении 5 г мяса, 50 г мяса и случайном подкреплении 5 и 50 г мяса с вероятностью 0,5

Наверху — до операции, внизу — после удаления дорзолатеральных отделов (см. схему) префронтальной области коры больших полушарий головного мозга собаки (по А. Я. Мехедовой).

вания крысы в «домике» на педали, включавшей болевое раздражение партнера, отчетливо сократилось. Этот эффект не зависел от индивидуальных особенностей животного до операции: он наблюдался как у крыс, находившихся на педали длительное время, так и у животных с высокой чувствительностью к сигналам оборонительного возбуждения другой особи. Повреждение цингулярной и энторинальной коры в контрольной группе из 7 крыс не оказало закономерного влияния на данную форму поведения. Поскольку появление пищи в опытах Л. В. Крушинского наиболее вероятно с той стороны ширмы, которая соответствует направлению движения кормушки, лобэктомия существенно нарушает экстраполяционные реакции кошек [Адрианов, Молодкина, Шугалев, Ямщикова, Бутенко, 1978].

Функция оценки вероятности тех или иных событий достаточно специфична именно для лобных долей: нарушение вероятностного прогнозирования обнаруживается лишь в группе больных с поражением лобных, а не височных, теменных или затылочных отделов больших полушарий [Бажин, Ванина, Малюкова, Меерсон, Морква, Тонконогий, 1970]. Эти данные дают основание предполагать серьезный дефект функций передних отделов мозга у больных шизофренией. При выполнении задачи распознавания эмоциональной мимики эти больные считают значимыми те признаки, которые не учитываются здоровыми ввиду их несущественности — низкой вероятности подтверждения [Беспалько, 1976]. «Механизмы вероятностной регуляции,— заключает И. Г. Беспалько,— по самой своей природе, по-видимому, все же ближе к эмоционально-оценочной стороне психики (на этом, в частности, основана выработка условных рефлексов). В то же время они меньше влияют на формально-логический, вербальный уровень, что, по-видимому, обусловливает, как отмечает Ю. Ф. Поляков, сохранность формальных конструктивных способностей при шизофрении» [Там же, с. 1832].

Подчеркнем, что, судя по опытам А. Я. Мехедовой, «вероятностный дефект» выступает у собак при удалении дорзолатеральных, а не медиобазальных областей. Если учесть тесную связь медиобазальных отделов фронтальной коры с «висцеральным мозгом», со структурами актуализации потребностей в пище, воде, сексе и т. п., можно предположить, что уже в пределах лобного неокортекса обнаруживается неодинаковая причастность мозговых образований к оценке информационных (дорзолатеральные отделы) и мотивационных (базомедиальные отделы) «составляющих» эмоционального возбуждения. Результаты опытов А. Я. Мехедовой интересно сопоставить с данными Наута [Nauta, 1964] о том, что дорзальная часть лобной коры обезьян имеет более тесные морфологические связи с гиппокампом, а вентральная — с миндалиной. Что касается человека, то в оценке вероятности достижения цели у него, по-видимому, участвуют фронтальные отделы обоих полушарий, причем прогнозирующая деятельность левого полушария получает отраже-

ние во второй сигнальной системе, осознается, а «правополушарный» прогноз протекает на неосознаваемом, интуитивном уровне и впервые обнаруживает себя в виде эмоциональной реакции на результат прогнозирования.

Таким образом, ориентация поведения на сигналы высоковероятных событий осуществляется лобными отделами неокортекса с учетом значимости этих сигналов, их отношения к доминирующим в данный момент потребностям. При этом происходит устранение, торможение реакций на сигналы с малой вероятностью подкрепления. Очевидно, что только благодаря такой стратегии поведение оказывается адекватным действительности и ведет к достижению приспособительного эффекта.

Однако в особых случаях, в неясных ситуациях, когда мозг не располагает точными сведениями для организации действий по удовлетворению существующей потребности, требуется иная тактика реагирования, включающая в себя реакции и на сигналы с малой вероятностью их подкрепления. Структурой, необходимой для реакций на такого рода сигналы, оказался гиппокамп.

УЧАСТИЕ ГИППОКАМПА В РЕАКЦИЯХ НА СИГНАЛЫ МАЛОВЕРОЯТНЫХ СОБЫТИЙ ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДИАПАЗОНА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ИЗ ПАМЯТИ ЭНГРАММ И ПРОЦЕССА СРАВНЕНИЯ С НАЛИЧНЫМИ СТИМУЛАМИ

В опытах на крысах М. Л. Пигарева [1978] изучала феномен условнорефлекторного переключения разнородных рефлексов по Э. А. Асратяну [1938]. Один и тот же пусковой сигнал — звонок утром подкреплялся пищей, а вечером — болевым электрораздражением. Оказалось, что у гиппокампэктомированных крыс переключение вырабатывается в течение 3—6 опытных дней, в то время как интактные животные не в состоянии выработать переключение и после 30 опытов. Этот парадоксальный результат трудно объяснить простым дефектом памяти, потому что оперированные крысы сохраняют условнорефлекторные связи реакций и с пусковым сигналом, и с более сложным обстановочным раздражителем — «переключателем» (временем суток). Исследователи много раз отмечали, что разрушение гиппокампа у крыс не снижает их способность к выработке новых условных рефлексов, но затрудняет исключение посторонних сигналов из общего потока информации [Rickert, Bennett, Lane, French, 1978], причем гиппокампэктомированные крысы не уступают контрольным, а превосходят их в различении подкрепляемых и неподкрепляемых сигналов [Means, Walker, Isaacson, 1970]. Суть изменения работы мозга в опытах М. Л. Пигаревой состоит в том, что поведение лишенной гиппокампа крысы начинает ориентироваться только на высоко вероятные события: например, только на получение пищи в «пищевой» обстановке. После разрушения гиппокампа поведение перестает осложняться влиянием мало вероятных со-

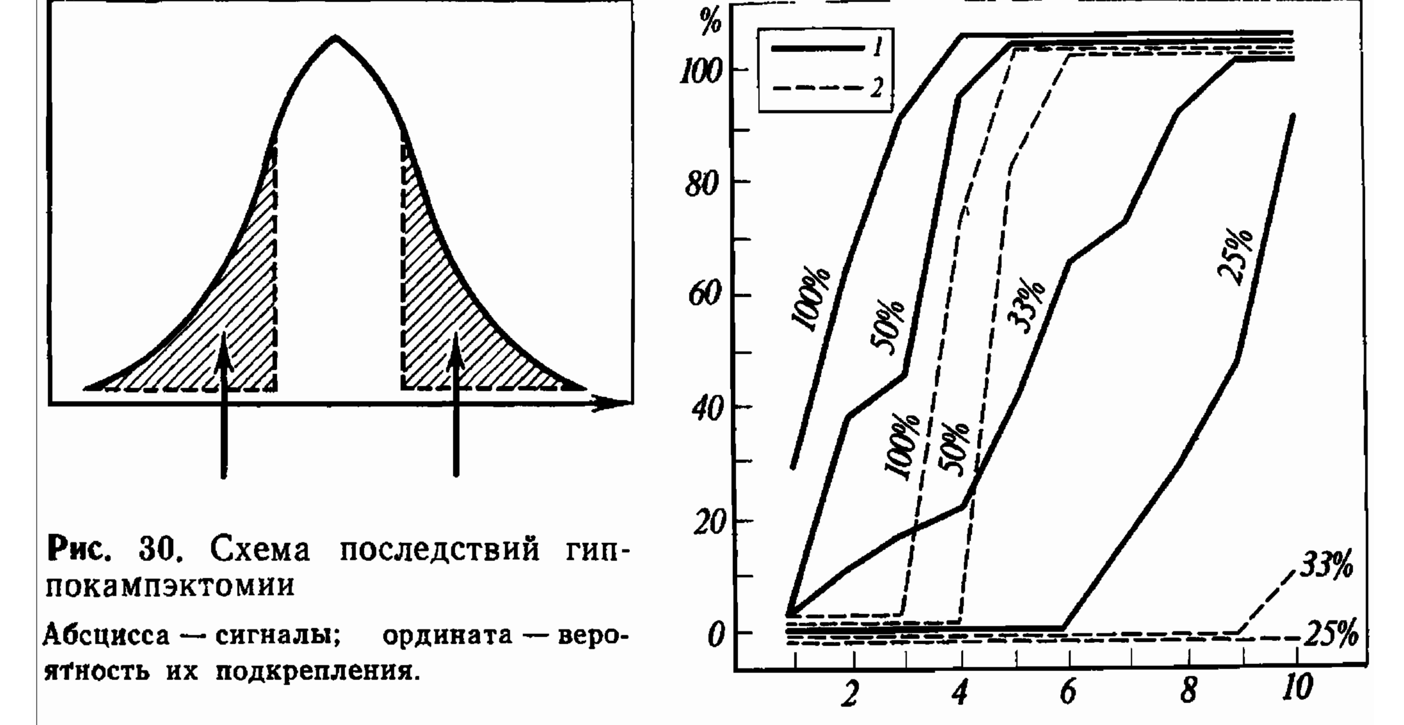


Рис. 30. Схема последствий гиппокампэктомии

Абсцисса — сигналы; ордината — вероятность их подкрепления.

Рис. 31. Условные двигательные пищевые реакции интактных (*1*) и гиппокампэктомированных (*2*) крыс при различной вероятности подкрепления

Ордината — процент правильных реакций в опыте; абсцисса — дни опытов (по М. Л. Пигаревой).

бытий, каким явилось бы болевое раздражение в утренней «пищевой» ситуации (рис. 30).

Подобное предположение нуждалось в прямой экспериментальной проверке. При выработке условных двигательных рефлексов у крыс с различной вероятностью их подкрепления пищей М. Л. Пигарева установила, что в отличие от контрольных животных гиппокампэктомированные крысы на протяжении 10 опытных дней не в состоянии выработать условные реакции при случайном подкреплении пищей только 33 или 25% предъявлений условного раздражителя (рис. 31). Указания на особую чувствительность гиппокампэктомированных крыс к ситуациям с низкой вероятностью подкрепления можно найти в литературе [Kimble, Kimble, 1970; Iarrard, Becker, 1977]. Становится понятно, почему в опытах Стивенса [Stevens, 1973] гиппокампэктомированные крысы дифференцировали рукава лабиринта с подкреплением 70 и 30% общего количества проб быстрее, чем интактные животные. Понятен и отмеченный многими авторами факт преимущественного участия гиппокампа в ранней стадии выработки условных рефлексов, когда мозг еще не накопил необходимой статистики, и вероятность подкрепления условного сигнала остается проблематичной [Morrell, Barlow, Brazier, 1960]. По данным Сигал и Олдса [Segal, Olds, 1972], нейроны гиппокампа первыми вовлекаются в процесс интеграции возбуждений от условного (звук) и подкрепляющего (пища) раздражителей при выработке условного пищевого рефлекса.

На протяжении длительного времени гиппокампу приписывали чуть ли не ведущую роль в генезе эмоциональных состояний. Предполагалось, что именно в гиппокампе, этом «сердце лимби-

ческой системы», интеграция соматических и вегетативных компонентов эмоции завершается возникновением субъективного переживания. Однако эти представления не подтверждаются фактами. Двустороннее повреждение гиппокампа у животных практически не сказывается на агрессивности, реакции избегания при болевом раздражении другой особи, половом и родительском поведении. У больных с двусторонним инсультом в гиппокампе сохраняются яркие отрицательные эмоции [De Jong, Itabashi, Olson, 1969]. Мы полагаем, что результаты опытов М. Л. Пигаревой и И. И. Вайнштейн позволяют ответить на вопрос о роли гиппокампа в генезе эмоционального напряжения.

Ранее было замечено, что выработка переключения оборонительного и пищевого условных рефлексов у интактных крыс сопровождается ярко выраженными вегетативными эффектами: мочеиспусканием, дефекацией, пиломоторными реакциями, учащением дыхания. У некоторых животных возникало невротическое состояние, изъязвления кожи; переключение разнородных условных рефлексов у таких животных выработать не удалось. У гиппокампэктомированных крыс эти вегетативные симптомы отсутствовали.

Для более объективного анализа изменений вегетативных функций в процессе выработки условнорефлекторного переключения на 5 гиппокампэктомированных и 4 интактных крысах была поставлена специальная серия опытов с регистрацией электрокардиограммы. В камере, разделенной перегородкой на два идентичных отделения, вырабатывали переключение разнородных (пищевого и оборонительного) условных рефлексов на один и тот же звуковой раздражитель. К выработке оборонительного условного рефлекса (двустороннего избегания) приступали после закрепления в течение 10—15 опытов пищевого условного рефлекса (открывание дверцы кормушки). Переключателем служил мелькающий свет, включаемый за 1 мин до первого предъявления звукового сигнала, сопровождавшегося болевым раздражением. Мелькающий свет действовал на протяжении всей «оборонительной» части опыта. В первой половине опыта 10 предъявлений звука (с интервалом 1—3 мин) подкрепляли пищей, после включения мелькающего света 10 предъявлений звукового раздражителя подкрепляли током (0,8—1,0 мА), подаваемым на проволочный пол, если крыса в течение 5 с не перебегала в соседнее отделение камеры.

Электрокардиограмму, двигательные реакции животного и отметки предъявляемых раздражителей регистрировали на самопишущем приборе. Для отведения электрокардиограммы за несколько дней до начала экспериментов всем крысам были вживлены специальные серебряные электроды, которые выводились в разрез, сделанный на бедре и крепились к мышце. Подпаянная к электроду изолированная покрытием проволочка выводилась под кожей с помощью зонда к голове, где вместе с индифферентным электродом укреплялась на поверхности черепа.

В процессе выработки пищевого условного рефлекса общее поведение и условнорефлекторная деятельность интактных и оперированных крыс существенно не отличались. Частота сердечных сокращений у гиппокампэктомированных крыс, в среднем, была несколько ниже, чем у интактных, и составляла соответственно 345 и 385 ударов в минуту.

При введении оборонительного подкрепления у интактных крыс наряду с описанными выше вегетативными реакциями: интенсивной дефекацией во время предъявления звукового раздражителя и в межсигнальных интервалах, мочеиспусканием, пилоэрекцией, учащением дыхания значительно возрастала частота сердечных сокращений. На рис. 32 приводятся средние данные, отражающие динамику частоты сердечных сокращений при предъявлении раздражителей и при выполнении двигательных реакций. Видно, что предъявление звукового условного сигнала в первом опыте вызывает у интактных крыс снижение частоты сердечных сокращений, тогда как предъявление мелькающего света, как и осуществление пищевой двигательной реакции, возвращает этот показатель к исходному уровню. После болевого раздражения наблюдается сначала резкий подъем, а потом некоторое снижение частоты сердечных сокращений. Более наглядно эти данные представлены на рис. 33, где частота сердечных сокращений выражена в процентах по отношению к фону, принятому за 100%. Видно, что резкое увеличение этого показателя происходит после электроболевого раздражения (через 2 и 10 с после выключения тока).

У гиппокампэктомированных крыс во время первого опыта по выработке переключения частота сердечных сокращений изменялась незначительно (рис. 32). В пищевой ситуации звуковой сигнал, так же как у интактных крыс, вызывал снижение частоты сердечных сокращений. Выключение звука возвращало частоту сердечных сокращений к исходному уровню. Частота сердцебиений у оперированных крыс снижалась и при включении мелькающего света, а в момент действия тока и на протяжении первых 10 с после его выключения частота сердечных сокращений практически не изменялась. Таким образом, в первый день выработки переключения частота сердечных сокращений у гиппокампэктомированных крыс не отличалась от фона.

Во время второго опытного дня предъявление условного звукового раздражителя вызывало у интактных крыс не снижение, как в предыдущем опыте, а резкое увеличение частоты сердечных сокращений (см. рис. 32). После выключения звука она столь же резко падала до фонового уровня. Увеличение частоты сердечных сокращений наблюдалось и при предъявлении звука на фоне мелькающего света. Еще большее учащение происходило через 2 и 10 с после выключения болевого раздражения.

У гиппокампэктомированных крыс во время второго опыта частота сердечных сокращений также увеличивалась, особенно при предъявлении звукового раздражителя на фоне мелькающего

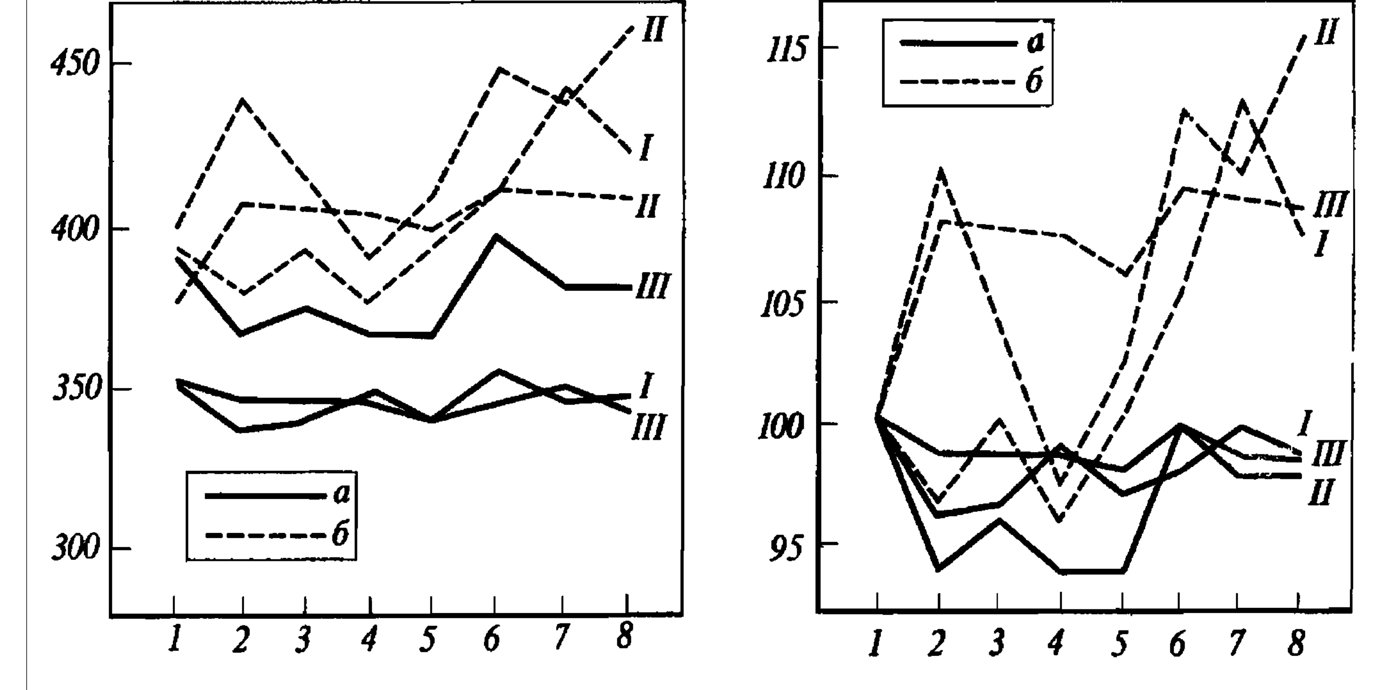


Рис. 32. Частота сердечных сокращений (уд/мин) у контрольных (*а*) и гиппокампэктомированных (*б*) крыс в *I*, *II* и *III* опытах по переключению

1 — в начале опыта, *2* — звонок, *3* — выполнение пищевой реакции, *4* — выключение звонка, *5* — мелькающий свет, *6* — звонок на фоне света, *7* — через *2* с после выключения тока, *8* — через *10* с (по И. И. Вайнштейн и М. Л. Пигаревой).

Рис. 33. Частота сердечных сокращений в процентах к фону, принятому за 100, в опытах с переключением

Обозначения те же, что на рис. 32 (по И. И. Вайнштейн и М. Л. Пигаревой).

света, однако резкие спады и подъемы кривой, характерные для интактных крыс, у них отсутствуют (см. рис. 32). Интересно, что в ответ на звуковой сигнал в пищевой ситуации оперированные крысы в отличие от интактных отвечают снижением частоты сердечных сокращений, а не резким учащением по сравнению с фоном.

На протяжении всего третьего опыта по выработке переключения как в пищевой, так и в оборонительной ситуации у интактных животных наблюдалась тахикардия, выраженная в большей или меньшей степени в зависимости от действующих раздражителей. Ярко проявлялись и другие вегетативные компоненты оборонительной реакции, причем адекватная двигательная оборонительная реакция у этих крыс, как правило, отсутствовала. Частота сердечных сокращений у гиппокампэктомированных крыс практически не отклонялась от фонового уровня (рис. 33). Во время третьего опыта у 4 оперированных крыс зарегистрировано уже 100%-ное, а у одной — 90%-ное адекватное выполнение пищевого и оборонительного условных рефлексов.

Теперь мы можем ответить на вопрос о том, относится ли гиппокамп к системе мозговых структур, формирующих эмоциональное напряжение. Гиппокамп *неправомерно относить* к разряду эмоциогенных структур, если рассматривать его как систему «центров» страха, ярости, удовольствия наподобие гипоталамуса.

Гиппокамп *явно принадлежит* к числу структур, реализующих эмоциональные состояния, поскольку он обеспечивает реакции на сигналы с низкой вероятностью их подкрепления, то есть форму поведения, чрезвычайно характерную для эмоционально возбужденного мозга. Животное, лишенное гиппокампа, одновременно утрачивает и признаки эмоционального напряжения, и способность реагирования на сигналы маловероятных событий.

По-видимому, гиппокамп играет роль не только входного фильтра информации, подлежащей или не подлежащей регистрации в долговременной памяти [Виноградова, 1975], но принимает участие и в извлечении следов из памяти на предмет их использования в текущем поведении [Hirsh, 1974]. Если животное без гиппокампа целиком зависит от наличных стимулов и реагирует по принципу «стимул — реакция» (вспомним гиппокампэктомированных крыс в опытах с условнорефлекторным переключением), то в интактном мозге следы могут быть извлечены из памяти независимо от внешних стимулов и обеспечить ожидание этих стимулов по механизму тонических обратных условных связей [Асратян, 1974]. Фактором, активирующим энграммы ранее воспринятых раздражителей, в последнем случае служит возбуждение мозгового субстрата потребностей — голода, жажды и т. п. Возрастание количества реакций на сигналы маловероятных событий зависит от деятельности двух механизмов: от расширения диапазона актуализированных следов и от снижения критериев «принятия решения» при сопоставлении этих следов с наличными стимулами, поступающими из внешней среды.

Электрофизиологическим коррелятом механизма, квантующего поток извлекаемых из памяти энграмм, является тета-ритм, столь характерный для электрической активности гиппокампа. Все ситуации, в которых мы наблюдаем усиление тета-ритма, будь то ориентировочный рефлекс, поисковое поведение, организация сложных неавтоматизированных движений, появление признаков эмоционального напряжения и т. п., обладают одной общей для них чертой: перечисленные случаи требуют активной мобилизации ранее выработанных условных связей, извлечения хранящихся в памяти энграмм для сопоставления с поступающими извне сигналами или для «пересмотра», рекомбинации следов в целях построения новых приспособительных действий. Л. А. Преображенская [1978] показала, что повышение частоты и регулярности тета-ритма наблюдается в опытах с переключением у собак, когда: 1) животное недостаточно четко различает оборонительную и пищевую ситуацию; 2) не завершено формирование полноценного инструментального оборонительного рефлекса.

В результате своих систематических экспериментов Т. Н. Ониани пришел к заключению о том, что тета-ритм в гиппокампе свидетельствует о наличии мотивационного возбуждения, проявляющегося в поиске объектов, способных удовлетворить имеющуюся потребность. Оба этих симптома (тета-ритм и мотиви-

ванное поведение) можно наблюдать при стимуляции латерального гипоталамуса. Если стимуляция гипоталамуса не вызывает мотивированного поведения (например, при раздражении дорсомедиального ядра), в гиппокампе регистрируется десинхронизация электрической активности. Торможение мотивированного поведения (например, при стимуляции вентромедиального ядра) также сопровождается десинхронизацией в гиппокампе [Ониани, Унгиадзе, Абзианидзе, 1970]. Амплитуда и частота гиппокампального тета-ритма у крыс, голодавших 22 часа, заметно возрастают по сравнению с тета-ритмом крыс, подвергнутых 3-часовой депривации. Голодные крысы активно исследуют окружающую среду в отличие от малоподвижных сытых животных [Ford, Bremner, Richie, 1970].

Видовые особенности тета-ритма отнюдь не свидетельствуют о том, что у разных видов тета-ритм имеет совершенно различное функциональное значение, поскольку видовые характеристики тета-ритма коррелируют с особенностями ориентировочно-исследовательского поведения у представителей данного вида [Bennett, French, Burnett, 1978]. Несколько лет назад мы писали вместе с М. В. Фроловым: «Тета-ритм особенно характерен для ситуации активного поиска путей удовлетворения возникшей потребности» [Симонов, Фролов, 1970, с. 154]. Связь тета-ритма с внешним поисковым поведением, равно как и с пересмотром хранящихся в памяти энграмм (в том числе — в состоянии парадоксального сна), все больше привлекает внимание исследователей [Арашвский, Ротенберг, 1978].

Связь гиппокампального тета-ритма с процессами фиксации следов в памяти и с процессами извлечения этих следов обнаружена в экспериментах различного типа. На ранних стадиях выработки условного рефлекса (фиксация следов) тета-волны в гиппокампе опережают тета-волны в височной коре. При упрочении условной связи тета-волны энторинальной коры опережают волны в гиппокампе, происходит воспроизведение следов [Adey, Dunlop, Hendrix, 1960]. В опытах с опознанием определенных объектов высокая степень когерентности в пределах узкой полосы частот около 6 Гц между электрической активностью гиппокампа, зрительной и сенсомоторной коры сопровождала только правильные ответы [Эйди, 1969]. При однократном обучении крыс ударом электрического тока степень сохранения условного рефлекса хорошо коррелирует с выраженностью гиппокампального тета-ритма в период после обучения [Landfield, Mc Gaugh, Tusa, 1972]. Стимуляция перегородки у кроликов и крыс с параметрами раздражения, которое усиливает тета-ритм в гиппокампе, ускоряла выработку условного рефлекса и способствовала его сохранению [Wetzel, Ott, Matthies, 1977; Кориневская, 1978]. Перечисленные и подобные им факты служат дополнительным свидетельством в пользу гипотезы о связи тета-ритма с механизмами извлечения следов из памяти и их сопоставления с наличными стимулами.

Процесс выработки условных рефлексов у интактных и гиппокампэктомированных животных имеет одно интересное отличие (см. рис. 31). При вероятности подкрепления порядка 100—50% интактное животное сравнительно быстро начинает давать высокий процент условных реакций. У гиппокампэктомированных крыс в первые дни сочетаний условные реакции практически отсутствуют, а затем стремительно, на протяжении одного — двух опытных дней достигают критерия выработки. Создается впечатление, что в отсутствие гиппокампа продолжает работать какой-то «счетчик подкреплений» (по-видимому, новая кора), реализующий условные реакции только после набора статистики, надежно прогнозирующей подкрепление. Что касается мозга с неповрежденным гиппокампом, то для него достаточно сравнительно небольшого количества сочетаний, чтобы «выдвинуть гипотезу» о закономерном следовании подкрепления после каждого предъявления условного сигнала. К. Прибрам и Р. Дуглас считают одной из важных функций лимбических структур способность «сохранять предположение», несмотря на отвлечение внимания и неподкрепление [Pribram, Douglas, Pribram, 1969].

Все сказанное выше позволяет говорить о важной роли гиппокампа в творческой деятельности мозга, в порождении гипотез, тем более, что у человека гиппокамп доминантного полушария вовлекается в анализ словесных сигналов, а гиппокамп правого полушария — в анализ невербальных стимулов. Подобная функциональная асимметрия противоречит представлению о гиппокампе как о древнем и потому — примитивном образовании, способном только к осуществлению элементарных функций.

С другой стороны, будучи «органом колебаний и сомнений» гиппокамп, несомненно, вовлекается в патогенез невротических заболеваний. Если бы мы имели возможность временно и обратимо выключать гиппокамп, мы, наверное, получили бы в свои руки одно из самых эффективных средств профилактики и лечения неврозов.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИЕРАРХИИ СОСУЩЕСТВУЮЩИХ МОТИВАЦИЙ — ВАЖНАЯ ФУНКЦИЯ МИНДАЛЕВИДНОГО КОМПЛЕКСА

Если разрушение гиппокампа превращает животное в автомат, реагирующий только на сигналы высоковероятных событий и игнорирующий все другие альтернативы, то повреждение миндалины однозначно ориентирует поведение на удовлетворение доминирующей потребности без учета других мотиваций. По данным М. Л. Пигаревой [1978], после двустороннего повреждения миндалевидного комплекса выработка условнорефлекторного переключения у крыс возможна только при сочетании слабого болевого раздражения с высокой пищевой возбудимостью или при использовании сильного тока после короткой пищевой депривации (табл. 4). Эти данные хорошо согласуются с результатами

Таблица 4

Влияние двустороннего разрушения миндалины на выработку условнорефлекторного переключения у крыс

Сила тока, мА	Продолжительность пищевой депривации			
	одни сутки		трое суток	
	группы крыс			
	интактные	оперированные	интактные	оперированные
0,4	4 (0)	5 (0)	8 (2)	8 (5)
0,6	5 (2)	5 (0)	8 (4)	8 (4)
0,8	5 (3)	5 (0)	5 (5)	5 (0)
1,0	5 (4)	5 (0)	5 (3)	5 (0)
1,2	7 (5)	7 (4)	6 (4)	6 (1)
1,4	8 (3)	8 (5)	6 (3)	6 (0)

Примечание. Цифры показывают количество крыс в каждой группе. Цифры в скобках обозначают число крыс, выработавших переключение (три опыта подряд со 100% осуществлением как пищевого так и оборонительного условных рефлексов) на протяжении 60 опытных дней.

наших опытов по выработке условной реакции избегания крика боли у крыс.

После двусторонней электрокоагуляции ядер миндалевидного комплекса у 11 крыс с ранее выработанной условной реакцией избегания при болевом раздражении другой особи выяснилось следующее. У 6 крыс в первом же опыте после операции было зарегистрировано сокращение времени пребывания на педали, автоматически включающей болевое раздражение лап другой крысы, т. е. улучшение реакции избегания. У 2 крыс время пребывания на педали возросло, у 3 достоверно не изменилось.

Результаты морфологического исследования не позволяют приурочить обнаруженные различия к объему и локализации повреждений. Гораздо важнее следующий факт: крысы, улучшившие реакцию избегания после двустороннего повреждения миндалин, и до операции находились на педали сравнительно короткое время — в среднем от 1,40 до 2,66 мин. Крысы, не обнаружившие изменений реакции избегания или ухудшавшие ее показатели, находились до операции на педали в среднем от 2,41 до 4,01 мин. Иными словами, последствия операции зависели от того, какая из двух конкурирующих мотиваций относительно преобладала до операции у данного животного: чувствительность к сигналам оборонительного возбуждения другой крысы или предпочтение «домика» с педалью открытому пространству (рис. 34). Зависимость последствий амигдалэктомии от индивидуальных особенностей животного отметил Маеда Хишао. После двустороннего разрушения миндалин порог агрессивной реакции при раздражении вентромедиального ядра гипоталамуса повысился у 12 кошек, понизился у 1 и не изменился у 7 [Maeda Hisao, 1976].

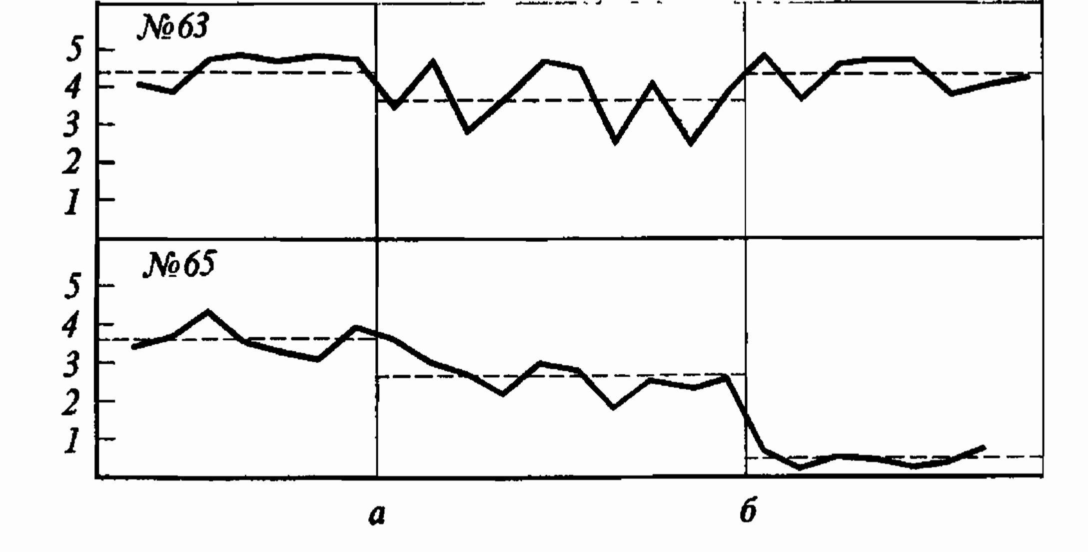


Рис. 34. Изменения реакции избегания у крыс № 63 и 65 после повреждения миндалин

Ордината — время пребывания в «домике» (мин); абсцисса — последовательные пробы; *а* — начало сочетаний; *б* — после операции. Прерывистая линия — среднее время пребывания в «домике».

Сходные факты получили Уайт и Вейнгартен [White, Weingarten, 1976]. Сытые амигдалэктомированные крысы проявляли бóльшую исследовательскую активность, чем контрольные, в то время как пищевая деятельность обеих групп была одинаковой. Исследовательское поведение голодных амигдалэктомированных крыс уступало аналогичному поведению контрольных, тогда как пищевая активность оперированных животных преобладала над активностью контроля. Таким образом, в опытах Уайта и Вейнгартена амигдалэктомия усиливала то поведение, которое инициировалось доминирующей потребностью.

Многократно было показано, что разрушение миндалины ослабляет эмоциональные реакции, оказывая влияние на выработку условных рефлексов только в тех случаях, где эмоциональный компонент особенно существен, например, при выработке оборонительной реакции после одного сочетания [Винницкий, Ильюченок, 1973]. Двустороннее разрушение базальных ядер миндалины угнетает эмоциональные реакции ярости у крыс, не препятствуя выработке условных оборонительных рефлексов [Алликмест, Дитрих, 1965]. Если у обезьяны разрушить миндалину с одной стороны и расщепить мозг перерезкой хиазмы и комиссуральных спаек, то животное будет проявлять агрессивность только в том случае, если провоцирующие стимулы адресуются к неповрежденной стороне мозга [Мосидзе, Акбардия, 1973]. Коагуляция дорсомедиальной части миндалины устраняет агрессивность у больных эпилепсией [Сараджишвили, Чхенкели, Окуджава, 1977].

Однако функции миндалины нельзя свести к простому «модулированию» мотиваций и эмоций в смысле их усиления или угнетения. Большинство исследователей приходят к мнению о том, что миндалина участвует в организации поведения на основе

прошлого опыта и с учетом изменившихся условий подкрепления. «Главный дефект, вызываемый повреждением амигдалы,— писал П. Глур,— можно определить как расстройство мотивационного механизма, который в норме позволяет выбрать поведение, приобретенное в данной ситуации» [Gloor, 1960, с. 1416]. Поскольку нормальные крысы предпочитают знакомую пищу, а амигдалэктомированные — новую, можно сделать вывод, что миндалина связана с выбором пищи на базе ранее приобретенного опыта. Аналогичных взглядов придерживаются Р. Дуглас и К. Прибрам [Douglas, Pribram, 1966], Дж. Ричардсон [Richardson, 1973], П. Карли с соавторами [Karli, Vergnes, Eclancher, Schmitt, Chaurand, 1972].

Вывод о принадлежности миндалины к системе структур, определяющих выбор поведения, можно принять с уточнением, что миндалина участвует в этом выборе путем «взвешивания» конкурирующих эмоций, порожденных конкурирующими потребностями. Миндалина вовлекается в процесс организации поведения на сравнительно поздних этапах этого процесса, когда актуализированные потребности уже сопоставлены с перспективой их удовлетворения и трансформированы в соответствующие эмоциональные состояния.

О конкуренции именно эмоций, а не самих потребностей (мотиваций) свидетельствуют следующие факты. Показано, что базолатеральная часть миндалины связана с влиянием прошлого опыта утоления жажды, а не с «тканевой жаждой», не с детекцией водно-солевого баланса [Rolls, Rolls, 1973]. Повреждение миндалин влияет на реакции, вызванные у животных страхом, а не болью [Ursin, 1965; Reeves, Martin, Ghiselli, 1977]. Вот почему повреждение миндалин у собак нарушает классические условные оборонительные рефлексы и не сказывается на инструментальных, где признаки страха исчезают по мере совершенствования защитной условной реакции [Фонберг, 1965]. Причастность миндалины к эмоциональной, а не к чисто информационной оценке внешней ситуации подтверждается тем фактом, что переход к 50%-ному подкреплению продолжает оказывать влияние на процесс угашения условных рефлексов у амигдалэктомированных крыс, хотя признаки эмоционального напряжения у них исчезают [Henke, Maxwell, 1973; Henke, 1977]. Разрушение медиальной части миндалины у крыс существенно не влияет на потребление воды и пищи, но нарушает пищевые и питьевые условные рефлексы, особенно конкуренцию между ними в случае депривации — голода или жажды [Korczynski, Fonberg, 1976]. Все сказанное выше позволяет рассматривать миндалину как часть того мозгового субстрата, где реализуется «переключающая» функция эмоций, ориентирующих поведение на первоочередное удовлетворение главенствующей потребности. Специализированные структуры миндалины, связанные с состояниями голода, жажды, страха, агрессивности и т. д., не дублируют аналогичные функции гипоталамуса, но обеспечивают иерархическую организацию этих

функций в соответствии с наличной ситуацией и прошлым опытом субъекта.

Взгляд на миндалину как на структуру, организующую баланс, динамическое сосуществование мотиваций, позволяет понять многие экспериментальные факты. Сохранение условных двигательных рефлексов, подкрепляемых подачей кормушки, наряду с исчезновением охоты на живую мышь после двустороннего разрушения миндалин у кошек В. А. Черкес [1967] объяснил различиями между условнорефлекторным и инстинктивным поведением. Загродская и Фонберг получили аналогичный результат при разрушении вентромедиальной части миндалины [Zagrodzka, Fonberg, 1977]. Однако разрушение дорсальной и дорсолатеральной области дает противоположный эффект: пищевая потребность ослабевает (гипофагия), а охотничье поведение сохраняется [Zagrodzka, Fonberg, 1978]. Дело в том, что охотничье поведение мотивируется не только голодом, оно включает в себя игровые и агрессивные компоненты. Вот почему в зависимости от локализации повреждения миндалины мы можем получить диссоциацию пищедобывательных или агрессивно-игровых мотивов в организации охотничьего поведения хищников.

Амигдалэктомия не просто нарушает зоосоциальное поведение хомяков, «ослабляя» или «дезорганизуя» его, но оказывает влияние, зависящее от ранга оперированного животного: у доминирующих особей изменяются агрессивные реакции, а у низкоранговых — проявления подчинения [Bunnell, Sodetz, Shalloway, 1970]. Помимо амигдалэктомии, выраженное влияние на зоосоциальное поведение хомяков оказывает удаление орбитальных отделов фронтальной коры. Разрушение гиппокампа и медиальной фронтальной коры таких эффектов не дает [Shipley, Kolb, 1977]. После повреждения миндалин обезьяны не утрачивают способности к эмоциональному реагированию, но у них повышается порог этих реакций. В результате лидирующие животные теряют свой ранг в колонии за счет снижения агрессивности, а подчиненные — за счет ослабления страха перед другими членами группы [Kling, 1972]. И снова мы видим избирательное влияние амигдалэктомии на эмоции и мотивы, доминирующие у данной особи.

Итак, важнейшая функция миндалины заключается в организации баланса, иерархии сосуществующих или конкурирующих потребностей. При этом учитывается и актуальность потребности, и прошлый опыт ее удовлетворения, и наличная ситуация, и типологические особенности животного. Анатомические связи миндалины (особенно ядер базолатеральной группы) с орбитальной корой, гипоталамусом и гиппокампом хорошо соответствуют ее функциональному назначению [Мухина, 1973].

Тесная связь функций гипоталамуса и миндалины продемонстрирована множеством экспериментов. По данным Т. Н. Ониани, эффекты стимуляции миндалины должны быть опосредованы через гипоталамус и другие структуры мезодиэнцефалона [Ониани, Мгалоблишвили, Чиджавадзе, 1978]. Миндалина оказывает регулирующее влияние на функции гипоталамуса, а в случае их выпадения компенсирует образовавшийся дефект. Эта компенсация происходит с участием структур новой коры. Так, после компенсации афагии у крыс, вызванной повреждением латерального гипоталамуса, корковая распространяющаяся депрессия вновь вызывает афагию, которая сохраняется в течение многих дней после декортикации. Повреждение ядер самой миндалины или полная нервная изоляция миндалевидного комплекса сопровождается менее выраженными поведенческими изменениями, чем аналогичные вмешательства на гипоталамусе.

В настоящее время имеется достаточно оснований рассматривать гипоталамус как сравнительно высокий уровень интегративной деятельности мозга. Очень трудно найти в гипоталамусе структуры, стимуляция которых вызвала бы вегетативные сдвиги без эмоциональных реакций. По-видимому, в гипоталамусе нет чисто «вегетативных центров», гипоталамус связан с организацией целостных поведенческих актов, в том числе — их вегетативных компонентов [Поляков, Талан, Черниговский, 1978]. Нейроны гипоталамуса очень быстро вовлекаются в условнорефлекторный ответ: активность нейронов латерального гипоталамуса изменялась через 150—200 мс после открывания заслонки для подачи пищи. Аналогичный ответ нейронов бледного шара наблюдался только через 300 мс, когда возникал двигательный компонент — изменения электромиограммы, связанные с лизанием [Rolls, Roper-Hall, Sanghera, 1977]. Реакция нейронов латерального гипоталамуса на вид и запах пищи зарегистрирована только у голодных обезьян, введение глюкозы устраняло этот эффект [Burton, Rolls, Mora, 1976]. Пачкообразная активность нейронов вентромедиального ядра гипоталамуса, возникающая у голодных животных, усиливается при поступлении пищи в рот и исчезает по мере наполнения желудка [Судаков, Журавлев, 1979]. Вместе с тем в гипоталамусе имеются и такие нейроны, которые будучи активированы голодом тормозятся сразу же с началом еды [Олдс, 1977]. При экспериментальном морфинизме у крыс нейроны латерального гипоталамуса активируются состоянием абстиненции (потребность) и тормозятся морфином (подкрепление). Нейроны медиального гипоталамуса, напротив, активируются подкреплением и тормозятся по мере актуализации потребности. Аналогичные данные получены для жажды и питья.

Многие авторы отмечают сравнительно узкую специализацию структур гипоталамуса. По данным Б. Оливьера, передний отдел медиального гипоталамуса у крыс контролирует пассивно-оборо-

нительные реакции [Olivier, 1977]. Повреждение медиального гипоталамуса усиливает агрессивность крыс, вызванную болевым раздражением лап, и не влияет на территориальную агрессивность, которая нарушается только при разрушении латерального гипоталамуса [Adams, 1971]. Однако не меньшее количество фактов свидетельствует о зависимости последствий стимуляции и повреждения гипоталамуса от доминантного состояния животного и от стимулов окружающей среды [Isaacson, 1974].

Эффект стимуляции гипоталамуса одними и теми же параметрами тока при одной и той же локализации кончика электрода зависит от того, производится ли раздражение в пищевой или оборонительной ситуации опыта, у голодного или сытого животного [Беленков, Шалковская, 1978]. Стимуляция в области латерального гипоталамуса вызывает реакцию атаки на подчиненную крысу и не вызывает агрессивности по отношению к высокоранговому животному или самке [Koolhaas, 1978]. Под влиянием раздражения гипоталамуса макаки резусы нападают преимущественно на подчиненных самцов [Alexander, Parachio, 1973].

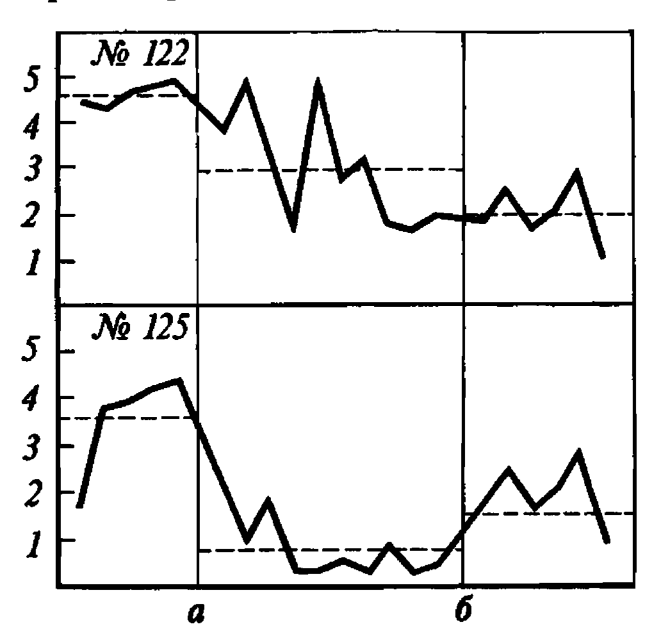


Рис. 35. Изменения реакции избегания у крыс № 122 и 125 после двустороннего повреждения латерального гипоталамуса

Обозначения те же, что на рис. 34

Для нас представляют особый интерес те случаи, где повреждение гипоталамуса дает эффект противоположный амигдалэктомии. Так, после разрушений в гипоталамусе животные перестают реагировать на «тканевую жажду» и падение глюкозы в крови, но продолжают отвечать на условные сигналы воды и пищи [Олдс, 1977]. Их прошлый опыт приобретает известную самостоятельность, будучи изолирован от текущих нужд организма. Напомним, что при повреждениях миндалины нередко наблюдается прямо противоположное явление: например, после разрушения вентральной части медиального ядра у крыс нарушаются условные рефлексы, хотя потребление воды и пищи не претерпевает особых изменений [Korczynski, Fonberg, 1976]. Результат, противоположный последствиям амигдалэктомии, мы наблюдали и в опытах с реакцией избегания у крыс при болевом раздражении другой особи (рис. 35). Если амигдалэктомия нарушает баланс между конкурирующими мотивациями и выявляет доминирующую из них, то двустороннее повреждение латериального гипоталамуса, напротив, выравнивает силу мотиваций. Для этих крыс характерно «застревание» между педалью, включавшей ток, и открытым пространством камеры.

Итак, на уровне гипоталамуса конфликт между конкурирующими мотивациями однозначно решается в пользу одной из них за счет преобладания доминирующей в данный момент потребности. Участие миндалины делает этот процесс более пластичным, поскольку в конфликт вовлекаются эмоции, зависящие не только от силы потребностей, но и от вероятности их удовлетворения с учетом прошлого опыта и наличной ситуации. Благодаря миндалине возникает возможность сосуществования мотивов, их динамической иерархии. Эта возможность имеет огромное приспособительное значение: представим себе голодное животное, которое, стремясь к пище, прекращает наблюдение за сигналами потенциальной опасности. Вместе с тем функционирование миндалины способно осложнить поведение затрудненностью выбора между конкурирующими побуждениями. Подобно гиппокампу миндалину также можно назвать «органом колебаний и сомнений», но не в информационном, а в мотивационном смысле. Гиппокамп причастен к колебаниям, связанным с достижимостью целей, миндалина «взвешивает» их ценность.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЗГОВЫХ СТРУКТУР, СУДЯ ПО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИХ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Спектрально-корреляционный анализ электрической активности различных образований головного мозга значительно пополнил сведения о функциональной организации ряда форм высшей нервной деятельности животных и человека. Наиболее обстоятельно были изучены пространственные отношения процессов, протекающих в различных мозговых структурах при ориентировочной реакции, при выработке и угашении условных рефлексов, в естественном и медикаментозном сне, при некоторых умственных операциях, совершаемых здоровым и больным человеком [Ливанов, 1972]. Значительно меньше известно о пространственной организации биоэлектрических процессов при возникновении состояний голода, жажды, полового влечения и во время поведения, направленного на удовлетворение этих биологических потребностей.

Хорошей моделью для изучения мотивированного поведения и его электрофизиологических коррелятов является феномен самораздражения. Однако традиционный способ самостимуляции ритмическим током исключает возможность изучения электрической активности раздражаемых структур, хотя возбуждение именно этих структур инициирует все последующие действия животного. Вот почему использование постоянного тока для самостимуляции животных впервые открыло принципиально новые возможности электрофизиологического исследования этой формы мотивированного поведения [Павлыгина, Михайлова, Симонов, 1975].

Систематическими работами В. С. Русинова [1969] и его сотрудников были показаны преимущества постоянного тока для создания стойких доминантных очагов в центральной нервной системе. Поляризуя гипоталамическую область головного мозга кролика, Р. А. Павлыгина [1956, 1958] получила доминантный очаг, оказывающий выраженное влияние на оборонительные условные рефлексы, электрическую активность различных мозговых образований и кровяное давление. Приступая к экспериментам, мы не нашли в литературе работ, посвященных поляризации эмоциональных «центров» и феномену самораздражения постоянным током, равно как и данных о пространственной организации электрической активности определенных образований мозга при мотивированном поведении животных. Совместно с Р. А. Павлыгиной, В. Д. Трушом и Н. Г. Михайловой опыты были поставлены нами на 16 белых крысах-самцах. У 6 из них на 6-ти канальном магнитофоне производилась регистрация суммарной электрической активности моторной и зрительной областей коры, гиппокампа, обонятельных луковиц, эмоционально-позитивных и негативных зон гипоталамуса (крысы № 13, 14, 15, 197, 221, 222).

Для моноцолярного раздражения использовали электроды с диаметром кончика 60 мкм, зачищенным от лака на 0,3—0,5 мм. Индифферентный электрод находился в мышцах шеи. Для получения феномена самостимуляции раздражали структуры медиального пучка переднего мозга в преоптической области и латеральном гипоталамусе. Эмоционально негативные реакции получали при раздражении дорзомедиальной области покрышки. Прежде чем поляризовать позитивные зоны, эти точки тестировались на эффективность в отношении самораздражения ритмическим током. С этой целью использовали однофазные, прямоугольные электрические импульсы частотой 1000 циклов в секунду при длительности стимулов 0,1 мс, длительности пачки 0,3—0,5 с интенсивностью 240—560 мкА. Поляризация малыми токами 2—6 мкА, которая обычно используется для создания доминантных очагов при экспозиции около одного часа, была неприемлема в наших экспериментах. Мы использовали токи 20—100 мкА и животное не находилось на педали дольше 3 мин.

Спустя 10 дней после операции оживления электродов крысу помещали в плексиглазовый ящик размерами 21×25×40 см, у одной из стенок которого находилась педаль. Как правило, на протяжении первых 2—3 дней регистрировали количество нажатий на педаль, совершаемых крысой в процессе ее ориентировочно-исследовательской активности. Затем замыкали цепь, в результате чего каждое нажатие на педаль начинало сопровождаться воздействием анода или катода постоянного тока. Поляризации подвергали только те пункты, подкрепляющие свойства которых были предварительно установлены стимуляцией ритмическим током. Если крыса долго не вставала на педаль, ее сажали на педаль, удерживая в этом положении несколько секунд. Об эффективности поляризации эмоционально-позитивных зон

гипоталамуса можно было судить по числу нажатий и продолжительности пребывания на педали, а также — по динамике угашения реакции самостимуляции после выключения тока. В ряде случаев влияние постоянного тока контролировалось по избеганию нажатий на педаль после поляризации эмоционально-негативных пунктов «наказания».

Четырехсекундные интервалы записи электрической активности мозговых образований обрабатывали на ЭЦВМ. При этом оценивали автоспектры потенциалов каждого исследуемого образования, а также кросскорреляционные коэффициенты и когерентные функции между потенциалами каждой пары изучаемых структур. Все спектральные характеристики оценивали в диапазоне от 1 до 20 Гц. Методика определения частотного спектра и вычисления функции когерентности описаны ранее [Труш, Кориневский, 1978]. Морфологический контроль мозга крыс подтвердил локализацию отводящих и стимулирующих электродов.

У крыс № 197, 221 и 222, у которых регистрировалась электрическая активность двигательной и зрительной областей новой коры, эмоционально-позитивной и негативной зон гипоталамуса, в фоновых потенциалах перечисленных структур согласно автоспектральным оценкам, как правило (примерно 80% наблюдений), доминирующими были частоты тета- и альфа-диапазонов. Во время пребывания крысы на педали при действии подкрепляющего постоянного тока в 40% записей наблюдалось доминирование дельта-волн. Приблизительно в 50% случаев, когда наиболее выраженными оставались колебания тета- и альфа-диапазонов, частота доминирующего ритма уменьшалась на 1,5—3 Гц по сравнению с фоновыми записями. После ухода крысы с педали во всех без исключения случаях частота доминирующего ритма возрастала в 60% — на 0,5—2 Гц.

При анализе оценок когерентных функций гипоталамических и корковых структур прежде всего обращает на себя внимание то, что каждому из изучавшихся в эксперименте этапов поведения соответствует определенный «рисунок» распределения корреляционных связей (рис. 36). Это подтверждает мнение М. Н. Ливанова [1972] о том, что именно в пространственной организации биопотенциалов находят отражение различные функциональные состояния мозга, что было убедительно показано, например, для ориентировочного рефлекса, для различных стадий выработки условного рефлекса и для некоторых тормозных состояний.

В табл. 5, где представлены результаты анализа оценок когерентных функций потенциалов мозга крыс № 221 и 222, приняты следующие обозначения. Цифры показывают процент случаев регистрации значимой когерентности (уровень значимости $P<0{,}05$) на частотах тета- и альфа-диапазонов при наличии соответствующих ритмических составляющих в потенциалах сравниваемых образований.

Рассматривая таблицу, можно убедиться, что непосредственно перед нажатием на педаль резко (более чем в три раза) возра-

Ордината — процент случаев регистрации значимой когерентности на тета- и альфа-частотах; абсцисса — этапы поведения крысы: *1* — фон, *2* — перед нажатием на педаль; *3* — во время пребывания на педали, *4* — перед уходом с педали, *5* — после ухода с педали. Кривыми обозначено поведение когерентности для потенциалов различных структур; *П* — эмоционально-позитивный пункт гипоталамуса; *Н* — эмоционально-негативный пункт; *Д* и *З* — соответственно двигательная и зрительная области коры (по Р. А. Павлыгиной, В. Д. Трушу, Н. Г. Михайловой и П. В. Симонову).

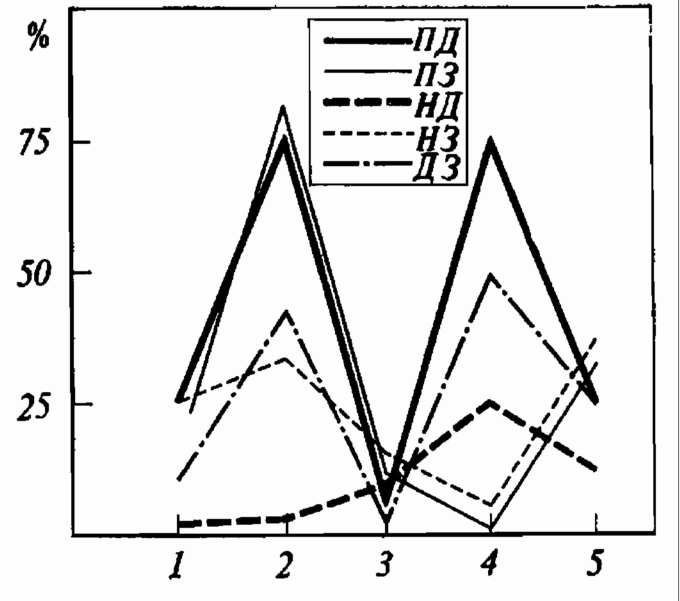


Рис. 36. Оценки вероятности наличия значимой когерентности между потенциалами мозговых структур на различных этапах поведения при осуществлении реакции самополяризации

стает когерентность электрической активности эмоционально-позитивного пункта гипоталамуса с ЭЭГ моторной и зрительной коры и когерентность потенциалов двух корковых участков. В то же время корреляционные отношения между потенциалами этих структур и эмоционально-негативной зоны гипоталамуса существенно не изменяются.

Напомним, что согласно М. Н. Ливанову [1972, с. 169] «...в синхронности колебаний биопотенциалов каких-либо пунктов коры головного мозга мы видим не прямое выражение связей между ними, а лишь условия, делающие возможной их реализацию». Возросшая в нашем случае когерентность, по-видимому, свидетельствует о *готовности* проведения возбуждения по двум каналам: от ранее раздражавшегося эмоционально-позитивного пункта к двигательной коре и к зрительному анализатору, воспринимающему условный сигнал будущего подкрепления (вид педали, ее местонахождение в камере и т. д.). Более чем в три раза возрастает также когерентность ЭЭГ двигательной и зрительной коры, поскольку именно вид педали направляет движение животного, инициированное следовым возбуждением эмоционально-позитивной зоны.

В период пребывания крысы на педали когерентность между потенциалами практически всех изучавшихся структур падает: животное получает подкрепление постоянным током и остается совершенно пассивным. Такое падение когерентности наряду с наблюдающимися на этом этапе замедлением ритмики потенциалов и усилением дельта-активности делают состояние животного во время самостимуляции постоянным током весьма сходным по электрографическим показателям с такими тормозными состояниями, как естественный, наркотический и электросон. Для ситуации самостимуляции характерным при этом является возрастание когерентности эмоционально-позитивных и негативных

Таблица 5

Наличие значимой когерентности между потенциалами гипоталамических и корковых структур мозга на различных этапах поведения при осуществлении и угашении реакции самораздражения, %

Этапы поведения	Отведения					
	П — Н	П — Д	Н — Д	П — З	Н — З	Д — З
Осуществление выработанной реакции самораздражения						
Спокойное состояние	37	25	0	25	25	12
Непосредственно перед нажатием на педаль	45	76	0	82	37	45
Во время пребывания на педали	62	3	3	6	12	0
Перед уходом с педали	50	75	25	0	0	50
После ухода с педали	50	25	9	36	37	25
Угашение реакции самораздражения						
Во время пребывания на педали	75	0	10	50	25	10
После ухода с педали	87	50	0	75	42	25

Примечание. П — эмоционально-позитивный пункт гипоталамуса, Н — эмоционально-негативный пункт, Д, З — соответственно двигательная и зрительная область коры.

структур, что, возможно, является отражением постепенной замены эмоционально-позитивного состояния эмоционально-негативным возбуждением, побуждающим животное прервать стимуляцию и уйти с педали.

Непосредственно перед уходом крысы с педали впервые возрастает когерентность потенциалов негативного пункта и моторной области. Одновременно увеличивается когерентность потенциалов моторной и зрительной коры, а также — моторной коры и позитивного пункта наряду с нулевой когерентностью электрической активности зрительной коры и гипоталамуса. В этой картине пространственной организации биоэлектрической активности находят отражение некоторые черты формирования новой программы действий. Причем, характерным отличием этой новой двигательной задачи — реакции избегания — от задачи, формировавшейся перед нажатием на педаль, являются, прежде всего, иная конечная цель и возбуждение иного мотивационного центра, инициирующего двигательную активность. Не исключено, что в зарегистрированной на данном этапе совокупности электрографических характеристик отражается и такая особенность состояния мозга, как своеобразная борьба двух тенденций: остаться на педали ради продолжения подкрепления или уйти с нее, поскольку действие постоянного тока становится все более аверсивным. С этим могут быть связаны, в частности, активация не только негативного пункта гипоталамуса (в приблизительно 30%

наблюдений — учащение ритмики потенциалов и ни одного случая урежения) и увеличение корреляционной зависимости между электрической активностью негативной и позитивной зон гипоталамуса, с одной стороны, и ЭЭГ моторной коры — с другой.

После ухода крысы с педали когерентность потенциалов практически всех исследованных структур возвращается к уровню, характерному для ситуации, предшествовавшей началу выработки реакции самораздражения. При этом несколько увеличенная по сравнению с фоном когерентность потенциалов негативного пункта и двигательной области коры возможно связана с наличием следов эмоционально-негативного состояния.

Весьма характерная картина наблюдается на первых этапах угашения, когда крыса, надавив на педаль, не получает подкрепления постоянным током. Здесь возрастает когерентность потенциалов позитивного пункта и зрительной коры, свидетельствуя о необходимости продолжения поиска отсутствующего подкрепления. После ухода крысы с педали мозг ее остается в состоянии повышенной готовности к новым действиям: пространственная организация биоэлектрической активности практически идентична той, что наблюдалась в ситуации перед началом движения животного к педали. Максимальных величин достигает возросшая еще во время пребывания крысы на педали когерентность позитивного и негативного пунктов, отражая «борьбу» между состоянием неудовлетворенности и стремлением к будущему подкреплению.

До сих пор мы анализировали данные, касающиеся электрической активности эмоционально-позитивных и негативных зон гипоталамуса, а также моторной и зрительной областей коры. Каково участие в осуществлении мотивированного поведения структур гиппокампа и обонятельной луковицы, которые у крыс принадлежат к мозговому субстрату поисковых действий, не обязательно связанных с анализом обонятельных стимулов? Соответствующий фактический материал был получен при анализе электрической активности, отводимой одновременно от гиппокампа, эмоционально-позитивного пункта гипоталамуса, обонятельной луковицы и зрительной области коры у крыс № 13, 14 и 15.

Изменения оценок автоспектральных функций потенциалов исследуемых образований были на всех этапах в значительной мере аналогичны тем, что описаны ранее для электрической активности гипоталамических и корковых структур у крыс № 197, 221 и 222. Некоторые отличия отмечены лишь для потенциалов обонятельной луковицы, в которых практически всегда доминировали дельта-волны. Однако и здесь можно было заметить некоторое учащение и замедление доминирующей ритмики параллельно с соответствующими изменениями в потенциалах гиппокампа, гипоталамуса и коры.

Результаты анализа оценок когерентных функций приведены в табл. 6 на примере данных, полученных в экспериментах с кры-

Таблица 6

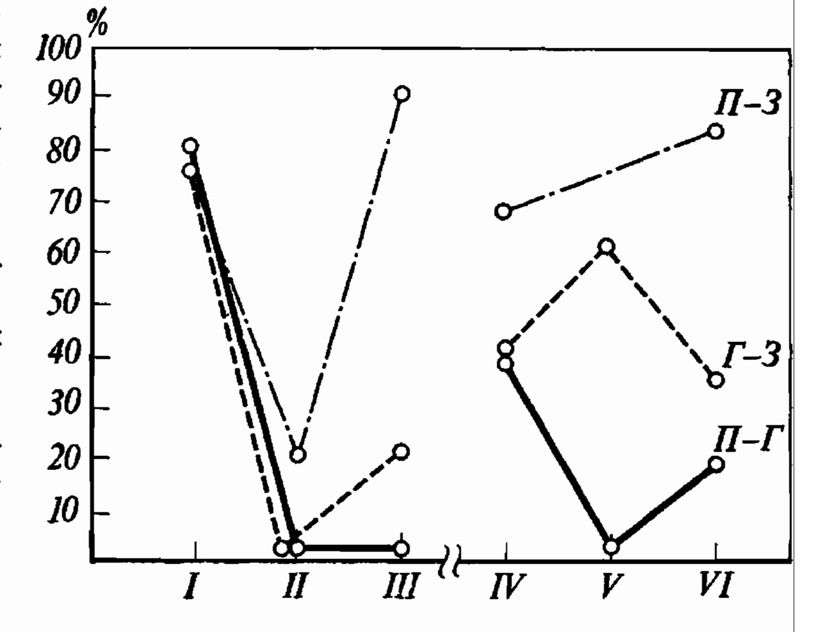
Наличие значимой когерентности между потенциалами гиппокампа, гипоталамуса, обонятельной луковицы и коры на различных этапах поведения при осуществлении и угашении реакциии самораздражения

Этапы поведения	Отведения					
	Г — П	Г — З	Г — Б	Б — Н	Б — З	П — З
Осуществление выработанной реакции самораздражения						
Непосредственно перед нажатием на педаль	80	75	88	42	80	75
Во время пребывания на педали	0	0	0	0	32	20
После ухода с педали	0	20	50	60	80	90
Угашение реакции самораздражения						
Непосредственно перед нажатием на педаль	37	40	72	42	80	67
Во время пребывания на педали	0	60	50	75	88	75
После ухода с педали	17	34	66	42	67	82

Примечание. Г — гиппокамп, П — эмоционально-позитивный пункт гипоталамуса, Б — обонятельная луковица, З — зрительная область коры.

сой № 13. На крысах № 14 и 15 получены аналогичные результаты. Табл. 6 построена по тому же принципу, что и табл. 1.

Сопоставляя распределение корреляционных отношений между потенциалами изучаемых структур при осуществлении реакции самораздражения и в процессе ее угашения, мы обнаруживаем наибольшее различие в период, когда крыса находится на педали. Во время подкрепления когерентность падает между потенциалами всех образований. Если же крыса, находясь на педали, не получает подкрепления постоянным током, когерентность возрастает, особенно между потенциалами позитивного пункта и обонятельной луковицы (почти в два раза), гиппокампа и зрительной коры (на 20%). При анализе этих данных следует учитывать, что наблюдаемая организация электрической активности должна отражать, в частности, такую особенность состояния ЦНС, как поиск неудовлетворенным животным отсутствующего подкрепления. После ухода крысы с педали организуется новая система корреляционных отношений электрической активности изучаемых образований мозга. Характерным при этом является то обстоятельство, что синхронность потенциалов гиппокампа с потенциалами всех исследуемых структур оказывается более высокой, чем это наблюдается у животного, получившего подкрепление постоянным током. Гиппокамп, таким образом, в этой ситуации становится одним из центральных образований в системе структур, электрическая активность которых связана значимой



Ордината — процент случаев регистрации значимой когерентности в тета- и альфа-частотах; абсцисса — этапы поведения крысы: *I* — перед нажатием на педаль, *II* — во время пребывания на педали, *III* — после ухода с педали, *IV* — перед нажатием на педаль в опыте с угашением, *V* — во время пребывания на педали в опыте с угашением, *VI* — после ухода с педали. Кривыми обозначено изменение когерентности для потенциалов различных структур: *П* — эмоционально-позитивный пункт гипоталамуса, *З* — зрительная область коры, *Г* — гиппокамп (по Р. А. Павлыгиной, В. Д. Трушу, Н. Г. Михайловой и П. В. Симонову).

Рис. 37. Вероятность наличия значимой когерентности между потенциалами мозговых структур на различных этапах поведения при осуществлении реакции самополяризации

корреляционной зависимостью. Изменения процента случаев значимой когерентности на тета- и альфа-частотах у крысы № 13 приводятся на рис. 37.

Результаты опыта удобнее рассмотреть, пользуясь схематическим рис. 38. На этой схеме сплошными линиями обозначен высокий (свыше 50) процент случаев значимой когерентности, а прерывистыми линиями средний (от 20 до 50) процент. Низкий (меньше 20) процент линиями не обозначен. Если принять основной постулат концепции М. Н. Ливанова о том, что «...в формирующихся по мере становления условной связи корково-подкорковых взаимоотношениях мы видим не пути замыкания рефлекса, но пути тех влияний, которые определяют возможность передачи возбуждения в коре головного мозга» [Ливанов, 1972, с. 88], то динамика функциональных взаимоотношений трех исследованных структур окажется весьма интересной.

Мы видим, что на всех этапах поведения наиболее стабильна связь эмоционально-позитивных структур гипоталамуса со зрительной корой больших полушарий головного мозга. В этой функциональной зависимости мы усматриваем проявление двусторонней условной связи между структурами, воспринимающими условный сигнал, и структурами, к которым адресуется подкрепляющее воздействие. Важнейшее значение такого рода условных связей в рефлекторных механизмах мотивированного поведения интенсивно изучается Э. А. Асратяном. Достаточно стабильно и взаимодействие между зрительной корой и гиппокампом. Наиболее интересна функциональная зависимость между гипоталамусом и гиппокампом: высокий процент случаев значимой когерентности здесь регистрируется только на одном этапе поведения — непосредственно перед тем, как крыса сядет на педаль,

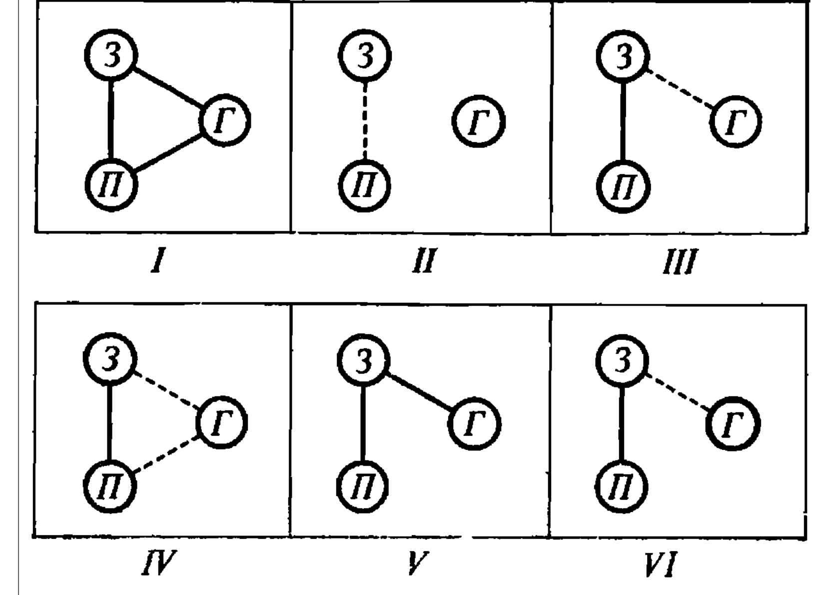


Рис. 38. Схематическое изображение взаимоотношений электрической активности мозговых структур

Сплошные линии — процент случаев значимой когерентности больше 50%; прерывистые линии — от 50 до 20%; отсутствие линий — меньше 20%. Остальные обозначения те же, что на рис. 37.

замыкающую ток. На всех остальных этапах этот процент ниже 20.

Мы не вырабатывали условного двигательного рефлекса самораздражения у гиппокампэктомированных крыс. Что касается естественных пищевых и оборонительных условных рефлексов, то, как мы убедились в этом выше, они вырабатываются после разрушения гиппокампа достаточно хорошо. Опыт с самополяризацией важен для нас пока только в одном отношении: он еще раз демонстрирует наличие поведенчески значимого взаимодействия между мотивационно-эмоциональными структурами гипоталамуса и гиппокампом. Анатомические связи между этими образованиями прослежены достаточно хорошо: через задний и переднелатеральный гипоталамус идет основной восходящий путь активации гиппокампа [Виноградова, 1975, с. 171].

ПОТРЕБНОСТНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА

Всю совокупность экспериментальных данных о роли передних отделов неокортекса, гиппокампа, миндалины и гипоталамуса в генезе эмоциональных состояний и соответственно в организации целенаправленного поведения мы попытались в 1977 г. обобщить схемой, воспроизведенной на рис. 39. Разумеется, эта схема огрубляет и упрощает реальную сложность взаимодействия мозговых структур, игнорирует многие другие функции этих мозговых образований. Вместе с тем мы убеждены в продуктивности именно простых схем, потому что только они доступны прямой экспериментальной проверке.

В головном мозге трудно найти какое-либо иное образование, которое по своему значению могло бы быть поставлено в один ряд с фронтальной корой, гиппокампом, миндалиной и гипоталамусом. Более того, в системе координат «потребности — вероятность их удовлетворения» для еще одной структуры просто нет места. Все остальные образования головного

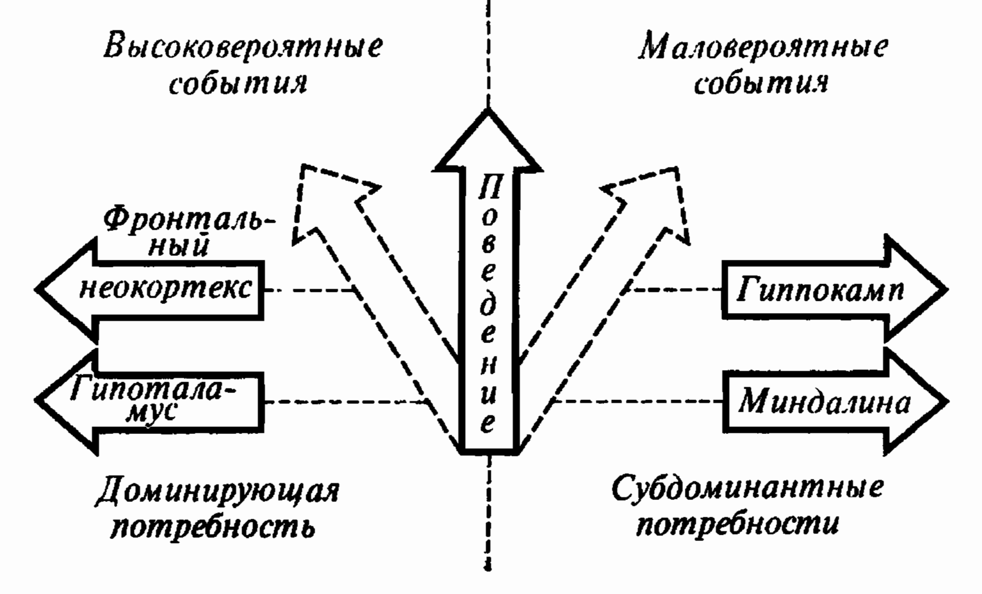


Рис. 39. Принципиальная схема участия мозговых структур в генезе эмоциональных состояний и в организации целенаправленного поведения

мозга играют исполнительную или вспомогательную, «обслуживающую» роль будь то сенсорные системы, механизмы построения движений (пирамидные и экстрапирамидные), системы регуляции уровня бодрствования и вегетативных функций. Что касается некоторых отделов мозга, которые могли бы «претендовать» на участие в организации поведения, то их функции, как правило, носят частный характер. Так, перегородка настолько тесно объединена с гиппокампом, что большинство исследователей предпочитает говорить об единой септо-гиппокампальной системе. Центральное серое вещество связано с оценкой аверсивности стимулов. Неспецифический таламус служит местом конвергенции сенсорных и мотивационных импульсов [Casey, Keene, 1973], но его значение не выходит за пределы релейно-передаточных функций. Одним словом, «пятой структуры» нам пока найти не удалось.

Что касается перечисленных выше четырех отделов головного мозга, то анализ индивидуальных особенностей их взаимодействия, равно как и вариантов их нарушенного функционирования, представляется весьма заманчивым и достойным дальнейшей экспериментальной разработки. Исследование В. М. Русаловым [1978] поведения человека в вероятностно организованной среде обнаружило три основные группы лиц. Представители первой группы субъективно занижают частоту появления объективно более частого события (стратегия вероятностного безразличия). Представители второй группы отражают среду адекватно (стратегия вероятностного соответствия), а представители третьей — завышают частоту более частого события (стратегия максимализации). Можно предполагать, что в основе этих типов поведения лежит относительное усиление (или ослабление) активности фронтальных отделов коры и гиппокампа, испытывающих на себе опять-таки индивидуально варьирующее влияние миндалины и гипоталамуса. С развивае-

мой точки зрения сильный тип нервной системы (по классификации Павлова) характеризуется относительным преобладанием системы «гипоталамус — фронтальная кора», в то время как у слабого типа преобладает система «миндалина — гиппокамп» с присущими ей симптомами неуверенности, нерешительности, склонности к переоценке мало существенных событий. Индивидуальное преобладание системы «гипоталамус — миндалина» характерно для интравертов; у экстравертов, наоборот, преимущественно развита система «фронтальная кора — гиппокамп», обращенная к внешней среде.

Не менее правдоподобно нарушение взаимодействия этих систем при неврозах. Так, ненормальное функционирование системы «гипоталамус — миндалина» ведет к невозможности решения мотивационного конфликта в пользу одной из конкурирующих мотиваций. В результате субъект не находит выхода из сложившейся ситуации. При другой разновидности дисфункции мотивационной системы с чертами относительного преобладания гипоталамуса доминирующая потребность перестает коррегироваться сосуществующими с нею мотивациями. Вовлечение в этот процесс передних отделов правого (неречевого) полушария наряду с преобладанием социальной потребности «для себя» придаст поведению черты выраженной истероидности. Состояние хронической тревоги, по-видимому, связано с дисфункцией гиппокампа, благодаря чему самый широкий круг внешних стимулов приобретает объективно не присущее им значение сигналов неясной беды, грозящей субъекту опасности. Подавление функций системы «миндалина — гипоталамус» должно вести к депрессии по типу тоски, утраты желаний и интересов. В генезе навязчивых действий и навязчивых мыслей большую роль может сыграть дефект механизмов фронтального неокортекса, что затрудняет торможение реакций на сигналы и на следы этих сигналов, утратившие свой реальный смысл.

Феноменология действия ряда наркотиков и, прежде всего, алкоголя позволяет предполагать функциональное выключение «системы сомнений» (гиппокамп и миндалина). В результате поведение субъекта оказывается ориентировано на удовлетворение сиюминутно актуальных, к тому же упрощенных и огрубленных потребностей. Потеряв способность учитывать конкурирующие мотивы и сигналы, относящиеся к этим мотивам, субъект пренебрегает тем и другим: море становится ему по колено. Как это ни парадоксально, бесстрашие, безоглядность и тупое упрямство опьяневшего человека есть искаженная модель функционирования воли, утратившей в данном случае свою индивидуальную и социальную ценность.

До сих пор мы анализировали схему взаимодействия четырех структур, так сказать, по вертикали и по горизонтали. Однако ее стоит рассмотреть и по диагонали. В свете концепций «психического мутагенеза» или «теории гипотез» Карла Поп-

пера, роль генератора гипотез естественнее всего приписать системе «гипоталамус — гиппокамп». Сильное потребностное возбуждение, возникнув в гипоталамусе и выйдя на гиппокамп, способно генерировать маловероятные комбинации следов и наличных стимулов. За системой «фронтальная кора — миндалина» остается функция отбора, причем миндалина причастна к отбору побуждений с учетом прошлого опыта их удовлетворения и реально сложившейся ситуации, а фронтальная кора ответственна за отбор ассоциаций, подтверждаемых действительностью или противоречащих ей.

Функционируя как единый интегративный комплекс, четыре структуры необходимы и достаточны для организации поведения в системе координат «потребности — вероятность их удовлетворения», ибо в живом организме нет ничего важнее его потребностей, а внешний мир существен (значим) для организма в той мере, в какой он способен эти потребности удовлетворить.

ПСИХОЛОГИЯ ЭМОЦИЙ

Значение информационной теории эмоций для психологии не ограничивается ответом на вопрос «что такое эмоция?», анализом отражательно-оценочной и регуляторных функций эмоций на индивидуальном и популяционном уровнях. Раскрытие сложной внутренней структуры эмоций сейчас же ставит серию задач, решение которых по сути дела затрагивает почти все основные проявления высшей нервной (психической) деятельности человека.

Наблюдая бесконечное многообразие и богатство человеческих эмоций, мы не можем абстрагироваться от необходимости уточнения количества и качества потребностей, на базе которых возникают те или иные эмоциональные реакции. Но ведь, помимо потребности, эмоция зависит от оценки вероятности (возможности) ее удовлетворения, причем эта оценка происходит как осознанно, так и на неосознаваемом уровне. Значит мы не можем пройти мимо проблемы сознания, включая неосознаваемые формы высшей нервной деятельности. Далее, вероятность достижения цели (удовлетворения потребности) в решающей мере зависит от действий субъекта, от их эффективности. Следовательно, нельзя игнорировать вопрос о деятельности, в процессе которой возникает сложнейшая динамика трансформации потребностей и возникновения новых потребностей путем превращения средств достижения цели в относительно автономную цель. Наконец, мы неизбежно приходим к проблеме воли, столь тесно связанной с эмоциями, что некоторые авторы предпочитают говорить об единой аффективно-волевой сфере психики и поведения. Так, традиционное деление психических явлений на интеллектуальные, эмоциональные и волевые (разум, чувство, воля) С. А. Рубинштейн [1952] заменил двумя группами интеллектуальных и аффективных явлений, считая волю «верхушечным слоем» аффективных процессов (желания, стремления).

«Расщепив» эмоцию на отдельные компоненты, из которых складывается ее генез (потребность, прединформированность, информация, поступившая в данный момент и т. д.), мы тем самым открыли доступ к этим компонентам и оказались перед необходимостью анализа целого ряда сопряженных с эмоциями явлений. В сущности, сами эмоции, будучи вторичными и производными психическими образованиями, менее важны и интересны, чем порождающие их факторы. Очень часто эмоции являются лишь *индикаторами* событий, разыгрывающихся на более глубоком, чем эмоции, уровне. В этом смысле информа-

ционная теория эмоций оказывается не столько объяснительным принципом, сколько *методом* исследования высших форм деятельности мозга, а регистрация эмоциональных реакций — технологией этого методического подхода. Мы глубоко убеждены, что не речь и не действие, а именно эмоции в силу их непроизвольности представляют наиболее надежный и объективный показатель мотивации высшей нервной деятельности человека, «слюнную железу» процессов, разыгрывающихся в его мозгу.

Внутренняя логика исследования, его «самодвижение» превращает главу о психологии эмоций в изложение ключевых проблем общей психологии человека.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭМОЦИЙ

Многообразие потребностей, как правило, сосуществующих и образующих сложные, иерархически организованные системы, делает составление сколько-нибудь «полных», «развернутых» классификаций делом абсолютно бессмысленным и безнадежным. Вот почему большинство авторов пытается определить ограниченное число базальных эмоций, не удовлетворяясь их делением только на положительные и отрицательные.

Поскольку вероятность удовлетворения потребностей в огромной мере зависит от действий субъекта, мы предположили, что именно характер действий может служить классифицирующим принципом для выявления фундаментальных эмоций, занимающих центральное положение в сфере эмоциональных состояний человека [Симонов, 1966]. Взаимодействие с объектом удовлетворения потребности в свою очередь бывает либо контактным, которое субъект может прервать или продолжить, но не предотвратить, либо дистанционным. Что касается дистанционных действий, то согласно военной науке они существуют в трех основных разновидностях: наступление (преодоление), оборона (защита, сохранение) и отступление (утрата ранее занимаемых позиций). Эмоции, соответствующие перечисленным типам взаимодействия, представлены в табл. 7. В случае одновременной актуализации двух и более потребностей они могут порождать сложнейшие эмоциональные аккорды (табл. 8). Подчеркнем, что состояния и ситуации, перечисленные в таблице 8, есть не более чем примеры, достаточно приблизительные и условные, а отнюдь не развернутая классификация смешанных эмоций.

Указания на основополагающее значение эмоций, перечисленных в табл. 7, все чаще встречаются в текущей литературе. Например, уже упоминавшийся нами голландский философ С. Штрассер пишет: «Мы различаем три основные эмоциональные тенденции: врожденное желание удовольствия и неприязнь ко всему, что может препятствовать удовлетворению этого желания; врожденную потребность в безопасности и

Таблица 7

Классификация эмоций в зависимости от величины потребности, вероятности ее удовлетворения и характера действий

Величина потребности	Оценка вероятности удовлетворения	Контактное взаимодействие с объектом	Дистанционные действия		
			овладения, обладания объектом	защиты, сохранения объекта	преодоления, борьбы за объект
Нарастает	Превышает имевшийся прогноз	Наслаждение, удовольствие-	Восторг, счастье, радость	Бесстрашие, смелость, уверенность	Торжество, воодушевление, бодрость
Небольшая	Высокая	Безразличие	Спокойствие	Расслабление	Невозмутимость
Нарастает	Падает	Неудовольствие, отвращение, страдание	Беспокойство, печаль, горе, отчаяние	Настороженность, тревога, страх, ужас	Нетерпение, негодование, гнев, ярость, бешенство

Таблица 8

Примеры ситуаций и смешанных эмоциональных состояний, возникающих на базе двух сосуществующих потребностей

Вторая потребность	Первая потребность					
	удовольствие	отвращение	радость	горе	страх	гнев
Удовольствие	Суммация	—	—	—	—	—
Отвращение	Пороговые состояния, пресыщение	Суммация	—	—	—	—
Радость	Сочетаются нередко	Поверженный негодяй	Суммация	—	—	—
Горе	Религиозное «принять страдание»	Необходимость что-то делать в горе	Встреча перед разлукой	Суммация	—	—
Страх	Аттракционы, риск	Вид змеи	Желанная встреча с неизвестным исходом	Новая опасность на фоне уже понесенной утраты	Суммация	—
Гнев	Месть	Презрение	Злорадство, торжество	Возмущение	Разновидность ненависти	Суммация

отвращение к причинам страха; желание силы и тенденция к преодолению своей беспомощности. В поведении они характеризуются следующими контрастными парами: любовь и ненависть, приподнятое настроение и страх, триумф и отчаяние» [Strasser, 1970, с. 303]. Эмоции радости, страха и гнева А. Е. Ольшанникова с соавторами считают основными при изучении индивидуальных (типологических) особенностей эмоциональной сферы человека [Борисова, Гуревич, Ольшанникова, Равич-Щербо, 1976].

Помимо характера действий, происхождение базисных эмоций можно связать и с тремя основными группами потребностей (см. ниже). Тогда биологическим потребностям самосохранения (в широком смысле) будет соответствовать страх. Гнев возникает в сфере внутривидового взаимодействия, вторично распространяясь на неодушевленные предметы. Человек может придти в ярость, преодолевая преграду из камней или пытаясь починить испорченный мотор, хотя злиться на камни или машину нелепо. Что касается положительных эмоций типа радости, то они впервые возникают у ребенка в процессе познания окружающего мира (формирование механизмов ясного видения при конвергенции зрительных осей) и первичного общения с другими людьми. Удовлетворение биологических потребностей (голод, температурный дискомфорт) внешних признаков положительных эмоций у ребенка не вызывает: младенец просто успокаивается и засыпает. Эмоции удовольствия и отвращения возникают при контактном взаимодействии в связи с удовлетворением любой потребности: мы можем наслаждаться и вкусной пищей и созерцанием произведения искусства, хотя, разумеется, это очень разные типы наслаждения. Пока что трудно ответить на вопрос, какому фактору принадлежит решающая роль в происхождении трех фундаментальных эмоций: характеру действий или трем основным классам потребностей. Вполне возможно, что в процессе эволюции сыграли свою роль оба фактора: действия и побуждавшие их потребности, к анализу которых мы сейчас перейдем.

ПОТРЕБНОСТИ КАК ОСНОВА И ДВИЖУЩАЯ СИЛА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

Отказ от взгляда на мышление человека как на первоисточник и движущую силу его деятельности, признание потребностей в качестве определяющей причины человеческих поступков представляет величайшее завоевание марксистской философской мысли, послужившее началом подлинно научного объяснения целенаправленного поведения людей. По словам Энгельса: «Люди привыкли объяснять свои действия из своего мышления, вместо того, чтобы объяснять их из своих потребностей (которые при этом, конечно, отражаются в голове, осознаются), и этим путем с течением времени возникло то идеалистическое мировоззрение, которое овладело умами, в особенности со времени гибели античного мира» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., 2-е изд., т. 20, с. 493]. Вопрос о том, как именно и в какой мере люди осознают движущие ими потребности, мы рассмотрим ниже, а сейчас нам важно напомнить, что «никто не может сделать что-нибудь, не делая этого вместе с тем ради какой-либо из своих потребностей и ради органа этой потребности» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., 2-е изд., т. 3, с. 245].

Хотя тезис о центральном положении потребностей в структуре человеческой личности давно уже стал общепринятым, роль потребностей нередко как бы отступает на второй план при переходе к конкретному анализу поведения. Мы все еще находимся в плену традиционного представления о сознании как верховном регуляторе поведения: человека, руководствующегося социально ценными мотивами мы называем «сознательным», а нарушение норм общежития, эгоизм, антиобщественные поступки относим за счет «несознательности». В своеобразном «культе сознательности» нет ничего удивительного. Над фетишизацией мышления иронизировал Ф. Энгельс в письме Ф. Мерингу. «Истинные движущие силы, которые побуждают его (мыслителя — П. С.) к деятельности, остаются ему неизвестными. Он имеет дело исключительно с материалом мыслительным; без дальнейших околичностей он считает, что этот материал порожден мышлением, и вообще не занимается исследованием никакого иного, более отдаленного от мышления независимого источника... для него всякое действие кажется основанным в последнем счете на мышлении, потому что совершается при посредстве мышления» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., 2-е изд., т. 39, с. 83]. Поведение человека,—пишет Н. П. Дубинин,— определяется мышлением, волей, чувствами, уровнем познания законов природы, общества и степенью развития самопознания» [Дубинин, 1972, с. 57]. Если у Н. П. Дубинина потребности оказались «сняты», «ассимилированы» волей, чувствами, познанием и т. д., то В. Н. Кудрявцев допускает наличие детерминантов поведения, сосуществующих с потребностями в едином ряду: «Как проблемные ситуации, так и жизненные планы большей частью тесно связаны с актуальными или потенциальными потребностями человека, в том числе со стремлением обеспечить их беспрепятственное удовлетворение в данный момент или в будущем... С другой стороны, многие планы не связаны с конкретной ситуацией. Они могут быть независимы от непосредственных особенностей внешней среды, а также от актуальных потребностей. Такой план — продукт творческих размышлений, воображения, фантазии и т. д.» [Кудрявцев, 1978, с. 19—20].

Допущение каких-то иных источников мотивации, существующих рядом с потребностями и независимых от них, возникает, по нашему мнению, по двум причинам. Во-первых, мы нередко забываем, что установки, ценности, интересы, цели субъекта являются *производными* от потребностей, порождаются ими [Дилигенский, 1977, с. 115]. Во-вторых, мы все еше недооцениваем богатства и разнообразия потребностей, упорно сводя их к ограниченному числу материально-биологических потребностей в пище, одежде, жилище и т. п. Так, Р. Айзенбергер специально рассматривает деятельности, «не связанные с потребностями», например, стремление к варьированию внешних раздражителей [Eisenberger, 1972]. Вместе с тем в настоя-

щее время убедительно показано, что потребность в информации (в новизне, изменчивости внешней среды) является одной из древнейших и самостоятельных потребностей живых систем. Опыты с так называемой сенсорной депривацией у животных и человека, исследование феноменов информационного голодания и скуки служат убедительным тому подтверждением [Berlyne, 1974]. Б. Ф. Ломов совершенно прав, вводя потребность в информации в само определение живого: «Потребности человека в веществе, энергии и информации выступают как объективная необходимость, в конечном счете определяя его поведение» [Ломов, 1977, с. 53].

Тем более странное впечатление производят концепции, где вопрос о роли потребностей вообще отсутствует. «Источником активации человека служат планы, перспективы и программы, которые формируются в процессе сознательной жизни людей; они социальны по своему происхождению и осуществляются при ближайшем участии сначала внешней, а потом и внутренней речи. Всякий сформулированный в речи замысел вызывает целую программу действий, направленных к достижению этой цели» [Лурия, 1978, с. 125]. Обсуждая генез активного произвольного поведения человека, А. Р. Лурия пишет: «На первых этапах ребенок подчиняется приказу матери; на последующих этапах, когда ребенок сам начинает владеть речью, он начинает использовать собственную речь как средство, детерминирующее его поведение... Ребенок начинает воспроизводить речевые инструкции, которые давали ему взрослые и, давая их самому себе, подчиняется им, начинает выполнять их» [Лурия, 1977, с. 74]. В этом кратком изложении сути «деятельностного подхода» совершенно непонятно главное: почему ребенок «подчиняется приказам взрослых»? *Зачем* ребенок «начинает воспроизводить речевые инструкции» (ведь он может их и не воспроизводить)? *Во имя чего*, давая инструкции самому себе, ребенок «подчиняется им, начинает выполнять их»? Ведь он может не подчиняться и не выполнять. Впрочем, с точки зрения теории, где деятельность *предшествует* потребности и создает ее, подобные вопросы и не возникают. Создается впечатление, что при изучении деятельности и ее «свернутой» интеризованной формы — мышления — иногда забывают проницательное предупреждение Л. С. Выготского: «Мысль — не последняя инстанция. Сама мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей сферы нашего сознания, которая охватывает наши влечения и потребности, наши интересы и побуждения, наши аффекты и эмоции. За мыслью стоит аффективная и волевая тенденция. Только она может дать ответ на последнее «почему» в анализе мышления» [Выготский, 1956, с. 379].

Потребность есть избирательная зависимость живых организмов от факторов внешней среды существенных для самосохранения и саморазвития, источник активности живых систем, побуждение и цель их поведения в окружающем мире.

С. Л. Рубинштейн писал: «Понятие потребности должно будет в противовес понятию инстинкта занять в марксистско-ленинской психологии крупное место, войдя в инвентарь основных ее понятий. На основе понятия потребности все учение о мотивации человеческого поведения получает принципиально иную постановку, чем та, которая ему обычно дается на основе учения об инстинктах и влечениях» [Рубинштейн, 1976, с. 40]. Дело в том, что «инстинкт» всегда предполагает нечто врожденное и общее с животными, в то время как потребность может быть сколь угодно сложной и социально детерминированной.

Взгляд на потребность как на исходный пункт организации поведения разделял и основатель материалистической психологии И. М. Сеченов. Он писал: «Жизненные потребности родят хотения, и уже эти ведут за собой действия; хотение будет тогда мотивом или целью, а движения — действием или средством достижения цели... Без хотения как мотива или импульса движение было бы вообще бессмысленно» [Сеченов, 1952, с. 516].

Ключевое положение потребностей среди любых проявлений человеческой психики—мышления, воли, чувств — непреложно вытекает из информационной теории эмоций. Вот почему, по нашему убеждению, «проблема потребностей и мотивов становится центральной проблемой психофизиологии, а может быть, и всей психологии наших дней... Успехи общей нейрофизиологии головного мозга все отчетливее показывают, что ни физиология сенсорных систем, ни эффекторное оформление реакций не могут быть поняты без учета мотивирующего компонента... Еще большую остроту и актуальность эта проблема приобретает в сфере психофизиологии и психологии человека. Стало совершенно очевидным, что между социально-экономическими факторами и личностью имеется слой закономерностей, которые определяют многие моменты воспитания и социального поведения человека» [Симонов, 1970, с. 25]. Естественно, что мы с большим удовлетворением восприняли вывод, к которому пришел Б. Ф. Ломов, анализируя соотношение социального и биологического как методологическую проблему психологии: «Если проследить тенденции развития современной психологии, то нетрудно увидеть, что ее логическим центром все более и более становятся проблемы мотивации... Потребности относятся к категории интегральных свойств человека, они как бы «пронизывают» всю систему психического, все уровни психики, охватывая и биологические, и психологические, и социальные его характеристики... Монистический принцип в понимании человека должен быть последовательно реализован в изучении всей системы человеческих потребностей — и материальных, и духовных» [Ломов, 1976, с. 93].

Признавая ключевую роль потребностей в поведении человека, мы вместе с тем не располагаем сколько-нибудь обоснованной и общепринятой их классификацией. С другой стороны, до сих пор продолжается дискуссия относительно того общего,

изначального, что реализуется в многообразии частных потребностей. Большинство авторов по-прежнему считают таким общим принципом — выживание, сохранение в самом широком смысле будь то сохранение особи, потомства, вида, группы, цивилизации, ее культурных накоплений и т. п. Этот принцип приобрел поистине глобальное значение в системе представлений Б. Ф. Скиннера [Skinner, 1971]. Выживание,— утверждает Скиннер,— это единственная ценность, в соответствии с которой в конечном счете будут судить о цивилизации, и любая практика, обосновывающая выживание, обладает этой ценностью уже по своему определению.

«Конечной целью *любого* поведения,— пишет В. Б. Швырков,— является выживание организма, то есть сохранение целостности и организации метаболических процессов» [Швырков, 1978, с. 6. Курсив мой — *П. С.*]. Разумеется, нелепо и наивно отрицать важнейшее значение тенденции сохранения вообще: развиваться и прогрессировать может только то, что способно себя сохранить. Но сохранение есть лишь необходимое условие развития, но не суть самодвижения живой природы, породившей и включающей в себя человека, не господствующую тенденцию этого самодвижения.

Даже в отношении живых существ на дочеловеческих этапах эволюции нам трудно согласиться с мнением Б. Ф. Ломова и В. Б. Швыркова о выживании как конечной цели любого поведения. «Теория функциональной системы,— пишут эти авторы,— прямо связана с эволюционным учением. Основной результат, который в конечном счете достигают биологические системы,— это выживание. Поэтому поведение биологических систем оказывается целенаправленным, причем любое поведение осуществляется для достижения того или иного полезного приспособительного результата, способствующего в конечном счете выживанию» [Ломов, Швырков, 1978, с. 4]. Согласно К. В. Судакову, «высшие мотивации возникают на основе механизмов низших биологических мотиваций... именно на основе пищевой потребности и ее удовлетворения у человека по существу строятся все (? !) формы целенаправленной деятельности» [Судаков, 1971, с. 272—276]. Насколько же проницательнее был Ф. М. Достоевский, утверждавший, что «без твердого представления себе для чего ему жить, человек не согласится жить и скорей истребит себя, чем останется на земле, хотя бы кругом его все были хлебы». Врачи-психоневрологи знают, что именно утрата смысла своего существования («для чего жить?») подчас является причиной самоубийства в состоянии депрессии на фоне полного материального благополучия.

Хотя способность к сохранению особи, потомства и вида представляет необходимое условие самого существования живого на нашей планете, оно служит лишь фоном для реализации тенденций роста, развития, совершенствования живых систем, тенденций заполнения и освоения окружающего про-

странства в смысле идей В. И. Вернадского. «В ходе геологического времени,— писал Вернадский,— наблюдается, по-видимому, процесс непрерывного расширения границ биосферы, заселение ее живым веществом... Живое вещество является пластичным, изменяется, приспособляется к изменениям среды, но, возможно, имеет и свой процесс эволюции, проявляющийся в изменении с ходом геологического времени, вне зависимости от изменений среды... Человек застал огромное количество видов, в большинстве теперь исчезнувших, крупных и мелких млекопитающих... Млекопитающие дали ему основную пищу, благодаря которой он мог быстро размножаться и захватить большие пространства. Начало ноосферы связано с этой борьбой человека с млекопитающими за территорию» [Вернадский, 1977, с. 15—46]. После возникновения того, что В. И. Вернадский назвал «ноосферой», освоение окружающего пространства приобретает не только физический, но и интеллектуальный характер: так наука осваивает глубины вселенной, физически недостижимые для людей.

Идеям В. И. Вернадского очень близки воззрения А. А. Ухтомского, согласно которым «основной тенденцией в развитии мотивов является экспансия в смысле овладения средой во все расширяющихся пространственно-временных масштабах («хронотопе»), а не редукция как стремление к «защите» от среды, уравновешенности с ней, разрядке внутреннего напряжения» [Ярошевский, 1975, с. 15]. Мы видим, что в отечественной науке 20-го столетия сформировалось теоретическое направление, существенно отличающееся от идей уравновешивания с окружающей средой, редукции влечения и структурного оформления этого уравновешивания в виде замкнутого «рефлекторного кольца». Аналогичные теоретические концепции имеются и в зарубежной науке. Среди них мы в первую очередь назовем «двуфазную теорию мотивации» Т. Шнейрлы, согласно которой усиление мотивации (потребности, стремления, влечения) может служить такой же «наградой» для живых существ, как и ослабление чрезмерно сильной потребности [Schneirla, 1959]. Информационная теория эмоций позволила показать, что награждающие свойства усиления потребности реализуются через мозговой аппарат положительных эмоций. В области психологии «двуфазной теории мотивации» близка концепция личности как открытой системы, принадлежащая Г. Олпорту [Allport, 1955].

Комплекс наук о человеке, куда входят и физиология, и психология, и социология, сегодня не располагает общепринятой классификацией потребностей. Маслоу [Maslow, 1943] различает семь групп мотиваций: 1) физиологические потребности выживания (голод, жажда, сон, территория, активность, приток стимулов); 2) потребность безопасности и сохранения от повреждений; 3) потребности любви и принадлежности к группе; 4) престижные потребности (в уважении, в доминиро-

вании); 5) потребности самореализации личности (успех, самосознание, самооценка, выявление творческих потенций); 6) познавательные и 7) эстетические потребности.

К. Обуховский [1972] редуцировал эту классификацию до четырех групп: 1) потребности сохранения: физиологические (особь) и сексуальные (вид), 2) познавательная потребность, 3) потребность в эмоциональном контакте, куда относятся все групповые мотивации, 4) потребность познания смысла жизни. Осуществив системный анализ человеческого поведения, Р. Акофф и Ф. Эмери [1974] пришли к выводу о том, что люди стремятся к четырем основным идеалам, то есть к целям, которые недостижимы, но содействуют прогрессу и приносят удовлетворение в процессе продвижения к этим целям. Вот эти цели: 1) изобилие (полнота удовлетворения биологических потребностей); 2) добро (социальная потребность в справедливости); 3) правда (потребность познания); 4) красота (эстетическая потребность). Г. Г. Дилигенский [1976] ограничивается делением потребностей на две группы: на потребности физического и социального существования людей, которые обусловлены двойственной природой человека как автономной личности и члена сообщества. Ш. Н. Чхартишвили [1971] вообще полагал, что все человеческие потребности производны от универсальной потребности в активности, в упражнении, использовании функциональных систем, имеющихся у организма. Например, потребность в притоке сенсорной информации, в новизне есть потребность в перцепторной активности органов чувств.

Среди потребностей высшего социально-детерминированного ряда разные авторы выделяют весьма разнообразные мотивации. По Э. Фромму [Fromm, 1960], существует пять такого рода потребностей: 1) потребность в связях с людьми; 2) расширение бытия в бесконечность; 3) стремление к устойчивой социальной организации; 4) потребность отождествления себя с классом, нацией, религией, модой; 5) потребность познания. Л. Гараи (1966) различает три потребности, принципиально невыводимые из биологических потребностей в пище, сексе и т. п.: 1) потребность в общении, в связях с другими людьми; 2) стремление к абсолютной истине; 3) потребность в самоцельных действиях типа игры.

Когда просматриваешь все эти классификации одну за другой, поражает не только их пестрота, но и необязательность, произвольность, отсутствие четко выделенных принципов классификации. Стоит ли удивляться, что каждый автор называет свое число потребностей: у Маслоу их 15, у Мак Дауголла — 18, у Меррей и Пьерона — 20.

Экспериментальной моделью для нашего собственного анализа проблемы потребностей послужило сценическое искусство, «режиссура как практическая психология» [Ершов, 1972]. Сценическое действие представляет уникальную *модель* поведения человека в социальной среде, то «увеличительное стекло»,

о котором говорил В. В. Маяковский. Разрабатывая совместно с П. М. Ершовым[1] свою классификацию потребностей, мы исходили из следующих основополагающих критериев.

Во-первых, мы опирались на идею В. И. Вернадского об освоении окружающего мира, которое включает в себя: 1) физическое заселение путем роста и размножения (место в геосфере); 2) необходимость занимать определенную позицию среди других живых существ своего и чужих видов (место в биосфере, которое на уровне человека становится местом в социосфере); 3) интеллектуальное освоение мира, путем присвоения уже имеющихся культурных ценностей и познания неизвестного предшествующим поколениям (место в ноосфере). Кажется вполне естественным, что человек в своем онтогенетическом развитии повторяет эволюцию, описанную Вернадским. Новорожденный обладает потребностями, обеспечивающими его физический рост и сохранение. Ни социальных, ни идеальных (познавательных) потребностей у него еще нет. Только общение с другими людьми актуализирует врожденную, первичную (в смысле ее самостоятельности) потребность, обусловливающую привязанность и боязнь одиночества, причем эта социальная потребность не является производной ни от потребности в пище, ни от ранней сексуальности [Masson, 1976]. Еще позднее формируется потребность познания окружающего мира.

Во-вторых, наличие положительных и отрицательных эмоций указывало на скрывающиеся под ними две основные группы потребностей, первые из которых обеспечивают сохранение живых систем и результатов их деятельности, а вторые — делают возможным развитие, совершенствование этих систем, усложнение их внутренней организации. Эти две группы мотиваций вслед за Г. Олпортом и А. Маслоу можно назвать «потребностями нужды» и «потребностями роста».

В-третьих, двойственная природа общественных животных и тем более человека как автономных особей и элементов организации более высокого порядка (семья, стая, вид, группа, сообщество) неизбежно предполагает наличие таких мотивов поведения, которые способствовали бы сохранению и развитию не только особи, но и популяции. Подобные мотивации условно обозначим как потребности «для себя» и «для других».

Исходя из перечисленных принципов, мы можем предложить классификацию потребностей человека, которая, с нашей точки зрения, является наиболее обоснованной и непротиворечивой.

1. *Биологические* и продиктованные ими материальные потребности в пище, одежде, жилище, в технике, необходимой для создания материальных благ, в средствах защиты от вредных воздействий, в обеспечении своего индивидуального и видового существования.

---

[1] Более подробно взгляды П. М. Ершова изложены в его книге «Режиссура как искусство толкования», подготовленной к печати.

2. *Социальные* потребности в узком и собственном смысле слова (поскольку социально детерминированы все побуждения человека). В данном случае речь идет о потребности принадлежать к социальной группе (общности) и занимать в этой группе определенное место, пользоваться привязанностью и вниманием окружающих, быть объектом их уважения и любви. Попытки свести все многообразие социальных потребностей человека к «жажде власти» безнадежно устарели. Потребность лидерства — лишь одна из многочисленных разновидностей этой группы мотиваций. Потребность быть «ведомым» нередко перекрывает желание быть лидером по силе и остроте.

3. *Идеальные* (духовные, культурные) потребности познания в самом широком смысле: познания окружающего мира и своего места в нем, познания смысла и назначения своего существования на земле. Так называемая эстетическая потребность, безусловно, относится к данной группе.

Важным объективным показателем принадлежности потребности к одной из трех групп служит параметр «удаления целей» по П. М. Ершову («личные перспективы» по А. С. Макаренко). Удовлетворение материально-биологических потребностей (например, голода) не может быть отложено на сколько-нибудь продолжительное время. Удовлетворение социальных потребностей ограничено сроками человеческой жизни. Достижение идеальных целей может быть отнесено и к отдаленному будущему.

Очень похожее (если не тождественное) деление потребностей мы находим у Гегеля.

«Обозревая все содержание нашего человеческого существования,— пишет Гегель в своей «Эстетике»,— мы уже в нашем обыденном сознании находим величайшее многообразие интересов и их удовлетворения. Мы находим обширную систему физических потребностей, на удовлетворение которых работают большая и разветвленная сеть промышленных предприятий, торговля, судоходство и технические искусства. Выше этой системы потребностей мы находим мир права, законов, жизнь в семье, обособление сословий, всю многообъемлющую область государства; затем идет религиозная потребность, которую мы встречаем в каждой душе и которая получает свое удовлетворение в церковной жизни. Наконец, мы находим бесконечно специализированную и сложную деятельность, совершающуюся в науке, совокупность знаний и познаний, охватывающую все существующее» [Гегель, 1968, с. 102—103].

Помимо биологических, социальных и идеальных (познавательных) потребностей, Гегель называет еще и «религиозную». С нашей точки зрения последняя потребность не может быть поставлена в один ряд с первыми тремя. Религия представляет частный случай *нормирования* удовлетворения всех других потребностей: биологических (например, регуляция семейно-брачных отношений, ритуальное голодание (пост), запрет алкоголя

у народов, особенно уязвимых к его действию как показали новейшие биохимические открытия и т. п.), социальных («Богу — богово, кесарю — кесарево»), познавательных. Норма удовлетворения потребности познания регулируется религией особенно жестоко, поскольку вся наука построена на сомнении в справедливости и полноте знаний о мире и человеке, имеющихся в данный момент. Отсюда — тысячелетний конфликт между религией, охраняющей исторически преходящие нормы, и наукой (равно как и искусством), эти нормы преодолевающими.

Ф. М. Достоевский — этот, по выражению Стефана Цвейга, «психолог из психологов», не только наметил три основные группы потребностей человека, но исходил из признания их принципиальной множественности, самостоятельности, несводимости к одному единственному праисточнику.

В «Братьях Карамазовых» Достоевский указывает на три фундаментальные потребности (или три группы потребностей), присущие людям и определяющие их поведение в природной и социальной среде. Он начинает с «хлеба» как собирательного понятия, вобравшего в себя всю совокупность материальных благ, необходимых для поддержания жизни. Достоевский вполне осознает ту роль, которую играют «хлебы», и ярко описывает сколь многим люди бывают вынуждены поступиться во имя удовлетворения своих материальных нужд. Он сознает силу и убедительность той точки зрения, которая устами «премудрости и науки» провозглашает, что «преступления нет, а стало быть, нет и греха, а есть лишь только голодные». «Накорми, тогда и спрашивай с них добродетели!».

Но отдавая должное власти голода не только над телом, но и над душами людей, Достоевский отрицает вторичность, производность двух других базальных человеческих побуждений от исконной потребности в хлебе. И первое из этих побуждений — потребность познания, «ибо тайна человеческого бытия не в том, чтобы только жить, а в том для чего жить».

«Потребность всемирного соединения есть третье и последнее мучение людей. Всегда человечество в целом своем стремилось устроиться непременно всемирно». Даже познание, прежде всего — познание смысла и цели жизни, не удовлетворяет человека, если он оказывается единоличным носителем добытой истины. Человеку нужна общность идеалов, и он скорее готов усвоить ничем не аргументированные «чудо, тайну и авторитет», чем оставаться в мучительной неудовлетворенности и взвалить на себя «страшное бремя свободы выбора».

«Триаду потребностей» можно встретить в высказываниях многих мыслителей, общественных деятелей, поэтов.

«Мы считаем самоочевидной истину, что все люди созданы равными и наделены творцом прирожденными и неотчуждаемыми правами, к числу которых относится право на жизнь, на свободу и на стремление к счастью»,— писал Томас Джеффер-

сон в «Декларации независимости». Право на жизнь обеспечивается удовлетворением биологических потребностей, свобода — есть концентрированное обозначение социального идеала, а стремление к счастью предполагает поиск возможно более полной самореализации личности.

Три страсти, простые, но необычайно сильные управляли моей жизнью: жажда любви, поиски знания и нестерпимая жалость к страданиям человечества — в этом признании Бертрана Рассела также проступают уже знакомые нам мотивы «триады», модифицированные преобладанием тенденций «роста» и «для других».

Дело в том, что потребности всех трех перечисленных выше групп (биологические, социальные и идеальные) в свою очередь образуют две разновидности, одну из которых можно назвать «потребностями нужды», а вторую — «потребностями роста». Эти две разновидности потребностей обусловлены диалектикой сохранения и развития, присущей процессу самодвижения живой природы, включая человека и общество. Удовлетворение потребности нужды означает сохранение, удержание генетически заданных констант или ранее достигнутого в онтогенезе. Примером нужды в сфере биологических потребностей может служить голод. В области удовлетворения социальных потребностей нужда есть сохранение занимаемой позиции, а рост — ее улучшение. Овладение уже имеющимися сведениями удовлетворит нужду познания. Потребность роста применительно к познавательной деятельности побуждает искать принципиально новое, отсутствующее в современной науке.

Наличие потребностей нужды и роста, сохранения и развития объясняет тот повседневно наблюдаемый факт, что удовлетворение потребности в одних случаях редуцирует, ослабляет эту потребность, а в других — индуцирует, усиливает ее [Магун, 1978]. Ранее [Симонов, 1970] мы представили систему доказательств в пользу того, что тенденции сохранения и развития привели к формированию в процессе эволюции двух основных разновидностей эмоций — отрицательных и положительных.

Родство положительных эмоций и тенденций развития отметил Ф. Энгельс в письме к П. Л. Лаврову, где он пишет, что благодаря производству «стало возможным, как Вы правильно заметили, чтобы «человек вел борьбу не только за существование, но за наслаждение и за *увеличение своих наслаждений*, готов был для высшего наслаждения отречься от низших...» Борьба за существование,— если мы на момент оставим здесь в силе эту категорию,— превращается, таким образом, в борьбу за наслаждения, в борьбу не за одни только средства существования, но и за средства *развития*, за *общественно* — производимые средства развития, а к этой ступени категории из животного царства не могут быть применены» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., 2-е изд., т. 34, с. 137].

Принципиальное различие между положительными и отрицательными эмоциями обнаруживается при удовлетворении даже сравнительно элементарных потребностей, например, потребности в пище. Сильный голод, переживамый субъектом как отрицательная эмоция, побуждает удовлетворить его любыми съедобными веществами, лишь бы избавиться от мучительного для субъекта состояния. Удовольствие, получаемое от пищи, с необходимостью требует ее разнообразия, поиска новых питательных веществ, их новых комбинаций и способов приготовления. Иными словами, даже на уровне пищевой потребности положительные эмоции играют творческо-поисковую роль, содействуют освоению новых сфер окружающей действительности.

В области сексуального поведения значение положительных эмоций еще более возрастает, а значение отрицательных — уменьшается. Сколь бы ни было тягостно сексуальное воздержание, от него, в отличие от голода, как говорится «никто не умер». Анализ случаев самоубийства при неразделенной любви показывает, что человека толкает на этот отчаянный шаг не сексуальная депривация, но неудовлетворенность социальных, и особенно, идеальных потребностей. Трагедия несчастной любви имеет своим источником высшие человеческие мотивации — обманутое доверие, крушение жизненных идеалов, утрату смысла своего существования. Изучение депрессивных состояний психогенного (не органического) происхождения показывает, что ни житейские трудности, ни социальные неудачи не ведут к депрессии. Что бы ни явилось непосредственной причиной депрессии — измена любимого человека, утрата служебного положения и т. п., не сама разлука, не само крушение карьеры формируют депрессивное состояние, но несправедливость случившегося, надругательство над жизненными идеалами, присущими данной личности, их обесценение. Отрицательные эмоции, возникающие на базе неудовлетворенных социальных потребностей, как правило, стеничны и агрессивны. В своих социальных неудачах человек склонен винить других, происки недоброжелателей, сложившиеся обстоятельства. Депрессия ему не грозит.

Наконец, на вершине иерархической пирамиды потребностей мы встречаем мотивации, которые обслуживаются почти исключительно положительными эмоциями. Такова потребность познания и ее разновидность — трудно формулируемая словами потребность в создании и восприятии произведений искусства, так называемая эстетическая потребность. В отличие от голода, жажды, секса, потребности занимать определенное место в группе и т. п., ни научно-теоретическое познание, ни искусство не обладают внутримозговым аппаратом наказания. Их привлекательность обеспечивается только той радостью, которую несет постижение истины, только тем высоким наслаждением, которое человек испытывает от соприкосновения с прекрасным.

Творчество всегда окрашено положительными эмоциями на этапе возникновения гипотез. Механизм этой закономерности хорошо объясняется информационной теорией эмоций. Ведь новая догадка, предположение, замысел субъективно повышают вероятность достижения цели вплоть до того момента, когда логическая или экспериментальная проверка установят их истинную ценность. «Муки творчества» характерны для стадий поиска и отбора, столь часто завершающегося полнейшим разочарованием.

Большую побуждающую силу потребностей роста по сравнению с потребностями нужды давно отметила народная наблюдательность в известной поговорке о том, что «охота пуще неволи». Как и все другие потребности, нужда и рост индивидуально варьируют у разных людей. По-видимому, именно относительное преобладание одной из этих потребностей ведет к тому, что при исследовании так называемого уровня притязаний испытуемые делятся на две группы: на тех, кто стремится к успеху, и на тех, кто главным образом избегает неуспеха.

Преимущественная связь потребностей роста с положительными эмоциями, а потребностей нужды с отрицательными не отрицает вторичного распространения этих эмоций на соседние группы мотивов. Как положительные, так и отрицательные эмоции приобретают специфические черты в зависимости от характера потребности. Хроническая отрицательная эмоция, возникающая при угрозе неудовлетворения потребности нужды, квалифицируется как тревога, а при неудовлетворении потребности роста — как фрустрация. Тревога, сочетающаяся с отказом от действий, типична для невроза [Ротенберг, 1975]. В зависимости от неудовлетворенности потребностей нужды и роста формируются две формы депрессии: тревоги и тоски.

Третьим и последним параметром классификации потребностей служит их деление на группы «для себя» и «для других». Примером биологической потребности для других может быть родительский инстинкт, побуждающий спасать потомство ценой собственной жизни. Потребности для других особенно характерны для социальных мотиваций. В сущности, совесть есть ничто иное как социально-детерминированная норма удовлетворения потребностей «для других», присущая данному человеку. Идеальные (познавательные) потребности такого деления не имеют, поскольку не существует объективных истин «для себя» и «для других». Другое дело, что в процесс использования результатов познания вовлекаются материальные и социальные потребности во всем их многообразии и противоречивости. Преобладание идеальных (познавательно творческих) потребностей в структуре данной личности, квалифицируется некоторыми исследователями как ее преимущественная ориентация «на дело», отличная от ориентаций на себя и на других [Божович, 1970; Гершуни, 1971]. Впрочем, ориентация «на дело»

может быть продиктована потребностью в вооружении (знаниями, навыками и т. п.), о которой мы скажем ниже.

Для правильного понимания закономерностей человеческого поведения важно помнить, что хотя все перечисленные потребности тесно связаны друг с другом и редко обнаруживаются в изолированном, чистом виде, они принципиально не выводимы друг из друга и не заменяют друг друга. Любая степень удовлетворения одного типа потребностей не избавляет человека от необходимости удовлетворять потребности другого типа: отсюда проистекает, в частности, так называемая бездуховность общества потребления.

Нет такого человека, которому было бы безразлично мнение о нем других людей. В. Леви приводит в одной из своих книг слова Паскаля: «Чем бы человек ни обладал на земле,— писал Паскаль,— прекрасным здоровьем, любыми благами жизни, он все-таки недоволен, если не пользуется почетом у людей... Имея все возможные преимущества, он не чувствует себя удовлетворенным, если не занимает выгодного места в умах... Ничто не может отвлечь его от этой цели... Даже презирающие род людской, третирующие людей как скотов, и те хотят, чтобы люди поклонялись и верили им...» [Леви, 1973, с. 250].

То же самое относится к потребности «для других», неистребимой даже у натур, казалось бы полностью замкнувшихся в эгоистическом одиночестве. Так Понтий Пилат из романа М. Булгакова «Мастер и Маргарита» испытывает привязанность к своему псу. Так, глухой и бесконечно одинокий Герасим заботится о Муму.

Исходная самостоятельность потребностей, отсутствие их взаимозаменяемости важно учитывать при разработке научных основ воспитания и мер борьбы с антиобщественным поведением. По свидетельству В. Н. Кудрявцева [1974], только 3,7% краж, совершенных подростками, были связаны с материальным неблагополучием в семье. Во многих случаях агрессия подростков совершенно свободна от корыстных целей и представляет результат деформированной потребности самоутверждения в групповой иерархии. Духовный голод, неудовлетворенность потребностей в богатой впечатлениями, разнообразной, осмысленной жизни толкает к водке, стремительно упрощающей сферу потребностей субъекта: любой собутыльник — друг, любая женщина — желанна, любой незнакомый — объект для агрессии. В результате 80% убийств и 90% хулиганств совершаются подростками в пьяном виде.

П. Л. Капица вполне обоснованно считает, что рост духовных и умственных качеств населения можно количественно определить по сокращению числа преступлений, нервных заболеваний и случаев наркомании, подобно тому как улучшение здорового образа жизни оценивается по долголетию, а рост материального состояния — по валовой продукции на душу населения. Именно первую оценку нужно считать наиболее важ-

ной, поскольку она определяет судьбу данной общественной структуры [Капица, 1977].

Конкретный набор потребностей, их иерархия, доминирующее положение одних побуждений и вспомогательная роль других составляют «ядро» личности, наиболее существенную ее характеристику. Хотя любому человеку присущи все группы потребностей, хотя люди, принадлежащие к одной и той же эпохе, общественно-экономической формации, классу, национальности обладают сходной, исторически обусловленной структурой потребностей, их индивидуальная композиция уникальна и в наибольшей мере определяет неповторимость личности. Другие ее черты — специфические способности, темперамент, принадлежность к так называемому «мыслительному» или «художественному» типу имеют важное, но второстепенное значение. «Самый лучший человек тот,— говорил Л. Н. Толстой,— кто живет преимущественно своими мыслями и чужими чувствами, самый худший сорт человека — который живет чужими мыслями и своими чувствами... Из различных сочетаний этих четырех основ, мотивов деятельности — все различие людей» [цит. по Маркуша, 1979, с. 66]. Если перевести эту классификацию на язык потребностей, то лучшим окажется человек с преобладанием тенденции «для других» в сфере биологических и социальных потребностей в сочетании с потребностью познания, свободной от побочных влияний. Самый худший — эгоистически ориентирован на себя, а свои суждения подчиняет не объективной истине, но заимствованным и утилитарно выгодным для него взглядам.

Развитие личности — это прежде всего и главным образом обогащение и «возвышение» (В. И. Ленин) потребностей данного человека, готовность «для высшего наслаждения отречься от низших» в соответствии с ленинским «законом возвышения потребностей» [Ленин. Полн. собр. соч., т. 1, с. 101—102]. Яркой иллюстрацией этого закона может служить признание Алексея Стаханова, которое приводит в своей статье В. Столетов: «Чего я стремился достичь в жизни?»— ставит вопрос зачинатель стахановского движения А. Стаханов и отвечает: а) на первых порах быть сытым; б) далее — получать высокие заработки; в) достичь «человеческого уважения»; г) с развитием классового самосознания возникло желание доказать, что без тебя не может обойтись шахта, целый коллектив; д) в конце концов выработалось понимание «необходимости быть лучше и выше самого себя» [Столетов, 1976, с. 3]. В отличие от охранительных критериев «выживания», о которых пишет Б. Скиннер, для марксизма «...высшими культурными и нравственными ценностями являются те, которые в наибольшей степени содействуют развитию общества и всестороннему развитию личности» [Федосеев, 1973, с. 36].

Из всех потребностей человека познание и творчество наиболее гармонично объединяют личное и общественное, диалекти-

чески «снимая» дилемму «для себя» и «для других», ибо для них такого разделения не существует. Любая деятельность человека тем свободнее от необходимости «сочетания личного и общественного», чем больше в ней выражено творчески-познавательное начало. Воспитывать «потребность в труде» безотносительно к его мотивам нелепо: трудится и стяжатель на своем огороде. Только труд как творчество, как выявление сущностных сил человека приносит радость и удовлетворение до получения конечного результата. А творчество возможно лишь при достижении субъектом определенного уровня *квалификации.*

Только квалифицированная деятельность способна стать деятельностью для других (вспомним, что говорили Толстой и Достоевский о любви деятельной и мечтательной). Опытный врач — эгоист полезнее окружающим, чем пламенный альтруист, отправляющий пациента на тот свет, благодаря своей профессиональной беспомощности. Вот почему квалификация в любой области наиболее надежно ведет к гармоничному удовлетворению всего комплекса потребностей, обеспечивая и материальное вознаграждение, и социальный престиж, и любовь окружающих, и наслаждение самим процессом реализации своих способностей и умений.

«Различные потребности внутренне связаны между собой в одну естественную систему...» — подчеркивал К. Маркс [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. 2-е изд., т. 23, с. 368]. Тесная связь между потребностями ведет, в частности, к тому, что одни и те же средства могут служить удовлетворению многих потребностей. Средства (знания, умения, орудия, материальные ресурсы), добытые для удовлетворения одной потребности, как правило, оказываются полезными и для удовлетворения других. Отсюда возникает универсальная *потребность в вооружении.* Ярким примером наличия такой потребности и ее относительной самостоятельности служит игровое поведение в широком смысле.

Об автономии игровой мотивации свидетельствует, например, тот факт, что игровая борьба молодых животных не содержит элементов конкуренции и свободна от симптомов агрессивного поведения [Lorenz, 1967]. Подобно другим потребностям, она усиливается в условиях депривации: изолированные друг от друга каждый второй день золотистые хомяки при встрече удваивают продолжительность их игрового поведения [Слоним, 1976]. Целью, а следовательно, и определяющим признаком любой игры является совершенствование играющего, а не достижение внешней по отношению к субъекту цели. Так, благодаря игре дети овладевают навыками, которые им понадобятся лишь в дальнейшем.

Потребность в вооружении достигает высших и наиболее сложных трансформаций у взрослого человека. Накопление знаний, умений или, скажем, денег как универсального средства удовлетворения биологических и социальных потребностей мо-

жет приобрести самодовлеющее значение, что, например, и произошло со Скупым рыцарем в трагедии А. С. Пушкина.

Потребность в вооружении дополняется и коррегируется *потребностью экономии сил.* Если одна и та же цель может быть достигнута с помощью различных действий, предпочтение отдается тому из них, которое требует наименьшей траты энергетических ресурсов. Трансформации этой потребности чрезвычайно многообразны: от заурядной лени до совершенствования профессиональных навыков виртуоза. Не зря шутят, что большинство изобретений продиктовано ленью — желанием облегчить и упростить свой труд. Надо лишь помнить, что стремление к экономии сил ни в коем случае нельзя абсолютизировать, ибо это только одна гомеостатическая сторона человеческой деятельности, сосуществующая с ненасытностью и экспансией других потребностей человека.

Человек отличается «безграничностью своих потребностей и их способностью к расширению» [Маркс. Архив Маркса и Энгельса, т. 2(7). М., 1935, с. 235]. Ненасытность потребностей — условие развития, освоения новых сфер действительности, поиска новых, неведомых ранее средств и способов удовлетворения. Ненасытность потребностей непреложно требует исторически изменчивых социальных по своей природе *норм* удовлетворения. «Размер так называемых необходимых потребностей, равно как и способы их удовлетворения, сами представляют собой продукт истории» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., 2-е изд., т. 23, с. 182]. Нормируются не только биологические и социальные, но и познавательные потребности. Каждая историческая эпоха, общественная формация, класс характеризуются своим сводом норм: обычаев, законов, морали, идеологии. Выявление и формулировка норм представляют важнейшую функцию индивидуального и общественного сознания.

Совокупность норм данной социальной общности или эпохи образует ее *культуру.* Культурным мы называем человека, чье поведение строго соответствует этим нормам. Поскольку нормы различны, различны и представления о культуре: например, вполне культурный европеец, плохо знающий нормы поведения, принятые среди японцев, может быть воспринят ими как человек малокультурный.

Непосредственные мотивы поступков, как правило, очевидны. Первичные, исходные побуждения выявить трудно — большей частью они глубоко скрыты и от постороннего наблюдателя, и от самого субъекта. Например, женщина идет покупать пальто. Совершенно ясно, что у нее есть потребность в этом пальто. Она обрадуется, если купит его, и огорчится, если не найдет того, что бы ей приглянулось (хорошая иллюстрация для «предметности эмоций», о которой тоскует описательная психология). Но «потребность в пальто» — это результирующая целого комплекса потребностей: биологических, социально-престижных, эстетических. Какая из них в данном случае сыграла ре-

шающую роль, определила время покупки и выбор предмета? На этот вопрос не всегда ответит и сама покупательница.

Можно было бы привести множество примеров, когда человек, искренне веря, что действует для других, удовлетворяет свою сугубо эгоистическую потребность. Бывает и наоборот: твердо убежденный в преследовании личных целей, человек в действительности движим потребностью для других.

Вот эта трудность постижения подлинных мотивов поведения и породила убеждение в наличии каких-то сверх-регуляторов, которые управляют потребностями, хотя и не всегда справляются с ними. Необходимость таких регуляторов диктуется и переключающей функцией эмоций. Поскольку эмоции зависят не только от потребности, но и от вероятности ее удовлетворения, возникает угроза хронической переориентации поведения на менее значимые, но легко достижимые цели. Тем более должен существовать регулятор, контролирующий поведение и определяющий последовательность и допустимость удовлетворения той или иной потребности.

В качестве таких регуляторов традиционно рассматривают волю и сознание. Ниже мы постараемся показать, что воля не управляет потребностями, а присоединившись к какой-либо из них, содействует ее удовлетворению. Что касается сознания, то оно занято вооружением потребностей средствами и способами их удовлетворения. Таким образом, и воля, и сознание есть результат трансформации потребностей, этап их дальнейшей разработки. Недооценка этого обстоятельства ведет к настойчивым попыткам в случае антиобщественного поведения субъекта апеллировать к его «сознательности», что пока не удавалось ни одному реформатору-утописту, а в повседневной жизни так ослабляет эффективность воспитательной практики. На любом уровне высшей нервной деятельности человека потребности может противостоять только другая потребность.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ВОЛИ

Представление о воле как феномене, противостоящем потребностям и воздействующем на них с наибольшей категоричностью, высказал Ш. Н. Чхартишвили: «Своим названием волевое поведение обязано тому обстоятельству, что ему дает начало, а также управляет им на всем его протяжении не какая-либо потребность, а сама личность как субъект воли... Эти два явления — потребность и воля занимают, таким образом, совершенно различные места в психологической структуре личности» [Чхартишвили, 1967, с. 72—81]. Сходных взглядов придерживается Е. Н. Баканов [1977], полагая, что воля есть подчинение субъектом своих побуждений логике отражаемой им объективной необходимости с достижением (в пределе) их совпадения. Логику объективной необходимости отражает, по-видимому, сознание. Значит, суть воли заключается по Баканову в подчинении по-

буждений субъекта его сознанию. Сознание, потребности (побуждения) и воля функционируют как самостоятельные и зачастую конфликтующие между собой силы.

Иных воззрений придерживается И. М. Сеченов. Отвергая не детерминированную врожденными задатками и условиями воспитания «свободную волю», И. М. Сеченов вместе с тем не отрицал ни активности человеческого поведения, ни наличия воли как реального и специфического механизма деятельности мозга. Более того, он подчеркивал, что развиваемое им «учение о не свободе воли» имеет важнейшее практическое значение, теоретически обосновывает возможность направленного влияния на процесс формирования человеческой личности в желательном для общества направлении. «Внешняя сторона действий, которыми общество ограждает себя от порочных членов,— писал Сеченов,— остается, следовательно, неизменной, признается ли в человеке свободная воля или нет. Изменяется только смысл их в том отношении, что на место возмездия становится исправление» [Сеченов, 1952, с. 443].

По мнению Сеченова, «...ни обыденная жизнь, ни история народов не представляют ни единого случая, где одна холодная безличная воля могла бы совершить какой-нибудь нравственный подвиг. Рядом с ней *всегда стоит, определяя ее*, какой-нибудь нравственный мотив, в форме ли страстной мысли или чувства... (Воля) одна, сама по себе, действовать не может, а действует лишь во имя разума или чувства...» [Сеченов, 1952, с. 260]. «Воля бессильна, пока она не вдохновится страстным хотением»,— утверждал К. С. Станиславский [1957, с. 290].

Признание зависимости воли от определяющего ее мотива сейчас же ставит вопрос о том, удовлетворению какой из сосуществующих и подчас конкурирующих между собой потребностей будут содействовать механизмы воли. И. М. Сеченов ответил на этот вопрос следующим образом: «...роль свободной воли целиком переходит на побуждение, пересиливающее все прочие» [Там же, с. 436]. Однако подобная формулировка нуждается в дальнейшем уточнении смысла, вкладываемого в понятие о «побуждении, пересиливающем все прочие». Невозможно считать волей доминирующую в данный момент потребность. Ведь курильщик, решивший бросить курить и тем не менее отправляющийся за сигаретами, или игрок, наперекор всем доводам рассудка устремившийся к карточному столу, повинуются потребности, пересилившей все остальные. Тем не менее эти примеры могут служить иллюстрацией крайнего безволия, несмотря на то, что оба субъекта полностью сознают и причину своих поступков, и их возможные последствия. Следовательно, воля не просто господствующая потребность, но некоторый специальный механизм, дополнительный к одной из конкурирующих мотиваций и содействующий ее трансформации в действие, в поступок.

Мы полагаем, что филогенетической предпосылкой волевого поведения является «рефлекс свободы», описанный И. П. Пав-

ловым. В сопротивлении собаки попыткам ограничить ее двигательную активность Павлов увидел несравненно большее, нежели разновидность защитной реакции. «Рефлекс свободы» — это самостоятельная форма поведения, для которой препятствие служит не менее адекватным стимулом, чем корм для пищедобывательных действий, боль — для оборонительной реакции, а новый и неожиданный раздражитель — для ориентировочной. «Не будь его (рефлекса свободы),— писал Павлов,— всякое малейшее препятствие, которое встречало бы животное на своем пути, совершенно прерывало бы течение его жизни» [Павлов, 1951, с. 343].

Эта идея Павлова получила свое развитие в концепции «стимульно-преградной ситуации», разработанной В. П. Протопоповым [1935, 1950]. Он экспериментально показал, что «реакция преодоления», возникающая при наличии преграды и дополнительная по отношению к потребности, первично инициировавшей поведение (пищевой, половой и т. д.), играет очень важную роль в формировании приспособительных действий. Столкнувшись с преградой на пути к пище, животное начинает использовать не те варианты действий, которые ранее приводили к пищевому подкреплению, но хранящиеся в памяти способы преодоления сходных препятствий. Именно характер преграды, а не первичный мотив определяет состав действий, перебираемых в процессе организации поведения, способного обеспечить достижение цели.

На уровне человека взаимоотношения между реакцией на препятствие и первичным мотивом становятся исключительно сложными. Активность, вызванная преградой, в определенных случаях может оттеснить первоначальное побуждение на второй план, и тогда мы встретимся с упрямством, с поведением, где преодоление стало самоцелью, а исходный мотив утратил свое значение и даже забыт.

Для человека преграда — это совсем не обязательно внешнее препятствие. Преградой может стать и конкурирующая потребность. Тогда доминирование одного из конкурирующих мотивов будет определяться не только их соотносительной силой, но и возникновением активности, по отношению к которой субдоминантный мотив есть препятствие, «внутренняя помеха». С подобной ситуацией мы практически и встречаемся во всех случаях, когда принято говорить о «волевом подавлении» эмоций, а точнее, обусловивших эти эмоции потребностей. Следует помнить, что волевые качества субъекта сами по себе не имеют положительного значения, а как и другие психологические свойства решающим образом зависят от социальной ценности первичного побуждения.

Итак, воля есть потребность преодоления препятствий. Как всякая иная потребность она может явиться источником положительных или отрицательных эмоций, обусловленных самим фактом преодоления (или непреодоления) преграды до того, как

будет достигнута конечная цель. Ярким подтверждением относительной самостоятельности этой потребности может служить спорт. Если бы цель спортивных соревнований заключалась единственно в победе над противником, спортсмены должны бы были предпочитать возможно более слабых конкурентов. Однако хорошо известно, что победа над слабым противником не приносит ни радости, ни удовлетворения.

С другой стороны (и это отметил уже Сеченов) сколько-нибудь полная автономия воли лишает ее адаптивного значения, превращает в бессмысленное упрямство. Вот почему центральным вопросом психофизиологии воли остается вопрос о механизме, благодаря которому воля начинает «служить» именно этой, а не какой-либо иной потребности.

Здесь следует напомнить, что конкуренция между потребностями протекает на уровне их трансформации в соответствующие эмоции. Например, в опасной ситуации борьба между инстинктом самосохранения и потребностью соответствовать определенным этическим образцам переживается субъектом как борьба между страхом и чувством долга, чувством стыда при мысли о возможном бегстве с боевой позиции.

Вернемся теперь к нашему примеру с курильщиком. Разумеется, инстинкт самосохранения у человека сильнее потребности в никотине. Но вероятность смертельно опасного заболевания с точки зрения субъекта, во-первых, мала, а, во-вторых, отнесена к какому-то неопределенно отдаленному будущему. Согласно информационной теории эмоций в подобной ситуации потребность самосохранения не порождает отрицательной эмоции страха потерять здоровье или даже умереть. В то же время потребность в никотине генерирует достаточно сильную отрицательную эмоцию абстиненции наряду с воспоминанием о положительной эмоции удовольствия от затяжки табачным дымом. Таким образом, силы эмоций оказываются явно неравными и поведение ориентируется на удовлетворение потенциально более слабой (по сравнению с самосохранением) потребности в табаке.

Человек, обладающий развитой волей и решивший бросить курить, сопротивляется влечению к никотину не потому (точнее, не только потому), что боится заболеть раком легких, а потому, что воспринимает это влечение как преграду, как не свободу, порождающую вторичную потребность преодоления. Заметим, что вмешательство воли не отменяет универсальную регулирующую функцию эмоций, поскольку воля вмешивается в конкуренцию мотивов опять-таки на уровне эмоций — отрицательных в случае неспособности преодолеть «внутреннюю помеху» и положительных в случае «победы над собой».

В сущности определение воли как «побуждения, пересиливающего все прочие» (Сеченов) справедливо с той оговоркой, что имеется в виду потребность, устойчиво доминирующая в структуре данной личности. Если удовлетворение этой доминирующей

потребности протекает в условиях, когда она порождает и наиболее сильную эмоцию, организация поведения не сопровождается вовлечением мозговых механизмов воли. Воля не нужна матери, бросающейся на помощь своему ребенку, как не нужна и человеку, целиком захваченному крайне интересным, а потому неотразимо привлекательным для него делом. Если же субдоминантные конкурирующие мотивы генерируют эмоции более сильные, чем эмоции, продиктованные доминирующим мотивом, включается механизм воли, обеспечивая достижение стратегически важных целей.

Выявление устойчиво доминирующей потребности происходит в ситуации выбора, вот почему в наиболее ответственных случаях мы прибегаем к принципу добровольности, вместо того, чтобы апеллировать к системе социального поощрения или наказания. Принцип добровольности отнюдь не противоречит детерминизму, хотя бы потому, что устойчивое доминирование одной из потребностей само по себе является результатом всей предшествующей истории формирования данной личности, сплавом ее естественных задатков и условий воспитания. Здесь уместно вспомнить глубокую мысль о том, что человек «...свободен не вследствие отрицательной силы избегать того или другого, а вследствие положительной силы проявлять свою истинную индивидуальность,...» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. 2-е изд., т. 2, с. 145]. В момент выбора и происходит выявление «истинной индивидуальности» субъекта, т. е. трансформация доминирующего мотива в поступок. Человек свободен в той мере,— утверждал Джон Локк,— в какой его действия соответствуют его желаниям.

Качеством, противоположным воле, является внушаемость, в том числе предрасположенность к гипнозу. Этот вывод подтвержден столь многими исследованиями, что вошел в энциклопедические определения внушаемости. «Внушаемость — восприимчивость к внушению; в более широком смысле — одно из проявлений слабо развитой воли... Внушение — способ психического воздействия одного человека на другого, осуществляемого в бодрствующем и гипнотическом состояниях... Внушение бывает сопряжено с ослаблением воли того, кто подвергается внушению, и подчинением его воле внушающего» [Большая советская энциклопедия, 2-е изд., 1951, т. 8, с. 306]. Аналогичное определение можно найти и в последнем третьем издании БСЭ «Внушение в широком смысле слова — воздействие на личность, приводящее либо к появлению у человека, помимо (а иногда и против) его воли и сознания, определенного состояния (например, бодрости, уверенности), чувства (например, страха), отношения (к объекту, к самому себе, к своему состоянию), либо к совершению человеком поступка, непосредственно не следующего из принимаемых им норм и принципов деятельности...» [Большая советская энциклопедия, 1971, т. 5, с. 169]. Слабость типа нервной системы представляет важное условие повышенной внушаемости личности [Часов, 1959].

По-видимому, наиболее обоснованным в настоящее время является представление о гипнозе как о частном случае имитационного поведения. Человек в гипнозе (ведомый) отказывается от самостоятельности и переносит ответственность за ситуацию на гипнотизера (лидера), сохраняя ответственность перед ним за выполнение внушения [Hunt, 1979].

По данным В. А. Бакеева [1971, 1974], тревожность положительно коррелирует с внушаемостью у 83,5% исследованных лиц. Отдаваясь гипнозу, субъект переходит из ситуации информационного дефицита к полноте информации о том, что и как ему следует делать, поскольку источником такой информации становится не противоречивая действительность, а «всезнающий» лидер — гипнотизер. Естественно, что такой переход сопровождается возникновением весьма положительного эмоционального состояния. Тесная связь нервного аппарата положительных эмоций с механизмами тормозных (деактивирующих) влияний на высшие отделы мозга значительно облегчает развитие гипнотического сна в случаях, когда гипнотизер делает соответствующее внушение. Сон — вторичное следствие гипнотического состояния, а не первичный механизм, делающий внушение возможным и эффективным. Наблюдающаяся корреляция между глубиной гипнотического сна и действенностью внушения свидетельствует лишь о наличии общего механизма в основе этих двух симптомов, а отнюдь не о причинной зависимости внушаемости от глубины сна.

К сожалению, фактические данные о мозговых механизмах воли остаются крайне ограниченными. Для бихевиоризма воля просто не существует, ей нет места в системе «стимул — подкрепление» (поощрение или наказание). Менее решительно настроенные нейрофизиологи хотя и не отрицают самого факта наличия воли, но растворяют ее роль в крайне расплывчатых определениях. Например, какой реальный физиологический и психологический смысл несет определение Х. Дельгадо, по мнению которого «роль воли сводится к тому, чтобы привести в действие уже сложившиеся механизмы двигательных актов» [Дельгадо, 1971, с. 186]. Мы не находим места для воли и даже упоминания о ней ни в одной из физиологических схем интегративной деятельности мозга, будь то принцип Т-О-Т-Е К. Прибрама или функциональная система П. К. Анохина. Неудивительно, что тем исследователям, которые отказываются последовать за Б. Ф. Скиннером и просто вычеркнуть волю из системы понятий о деятельности мозга, остается лишь констатировать неспособность современной физиологии сказать что-либо достоверное о связи воли с мозговыми механизмами.

В свете представлений о решающей роли четырех мозговых структур функции «эмоциональной» подсистемы гиппокамп — миндалина соответствуют роли эмоций в организации поведения: его ориентации на удовлетворение актуальной потребности с учетом наличной ситуации (миндалина) и расширением диапа-

зона значимых внешних стимулов (гиппокамп). Подсистему фронтальная кора — гипоталамус можно рассматривать как церебральный субстрат воли, поскольку эта подсистема способствует стабилизации поведения, направляя его на удовлетворение доминирующей потребности, несмотря на неблагоприятный прогноз и конкурирующие мотивы. Повреждение именно этих двух образований делает поведение выраженно «безвольным», поскольку нарушается способность выбора между конкурирующими мотивациями, между высоко значимыми и мало значимыми сигналами.

Итак, следуя за Сеченовым и Павловым, мы определяем волю как специфическую *потребность преодоления* препятствий («рефлекс свободы»), которая отличается от других потребностей тем, что всегда «приращена» к какой-либо иной потребности, инициировавшей поведение и породившей необходимость преодоления. Согласно Сеченову, воля есть «побуждение, пересиливающее все прочие», но это отнюдь не синоним мотива, почему-либо возобладавшего над всеми остальными в настоящий момент, не «этикетка для торжества сильнейшего стимула» (Ф. Харриман). Воля содействует трансформации потребности, устойчиво доминирующей в структуре данной личности, во внешне реализуемое поведение, в действие, в поступок. Именно устойчивость доминирующей потребности нередко побуждает человека поступать несообразно с обстоятельствами, вопреки обстоятельствам, что порождает у стороннего наблюдателя (да и у самого субъекта) иллюзию «свободной воли», якобы не зависящей от условий внешней среды. На самом деле поведение остается детерминированным, но не сиюминутной ситуацией, а доминирующей потребностью, сформированной прежде всего и главным образом условиями воспитания человека на протяжении всей его предшествующей жизни. Определенную роль здесь играют, разумеется, и врожденные задатки личности, в том числе — присущая ей выраженность «рефлекса свободы». В зависимости от индивидуальных особенностей механизмов воли, от волевых качеств личности господствующая потребность трансформируется в поступок или нет. Слабовольный человек может удовлетвориться «синицей в руках», продолжая сознавать несравнимо большую ценность «журавля». Внешне не реализованная, но продолжающая существовать потребность оказывает влияние на деятельность ряда других мозговых механизмов, в частности, на генерирование «психических мутаций» (см. ниже), на поиск способов разрешения мотивационного конфликта. Знание средств достижения цели (или интуитивная догадка о них) и способность использовать эти средства сочетаются далеко не всегда и не у всех. «Талант — это счастливая комбинация многих творческих способностей человека в соединении с творческой волей» [Станиславский, 1958, с. 30].

Стабилизирующая поведение функция воли имеет свою «ахиллесову пяту», которая становится особенно очевидной в

случае необходимости творческого подхода к решению стоящих перед субъектом задач. Один из замечательных парадоксов высшей нервной (психической) деятельности человека состоит в том, что «рефлекс свободы» (употребим еще раз этот павловский термин) делает субъекта поразительно не свободным в сфере творчества, навязывая ему упорные попытки продвижения в одном и том же ранее намеченном направлении. Вот почему в процессе эволюции сформировался специальный механизм, защищающий определенные этапы творческой деятельности от вмешательства воли (см. ниже).

В развитии представлений о психофизиологии воли можно выделить три узловых этапа.

Во-первых, это высказанное И. М. Сеченовым положение о том, что рядом с волей «всегда стоит, определяя ее, какой-нибудь нравственный мотив», что «роль свободной воли целиком переходит на побуждение, пересиливающее все прочие». Эта замечательная идея объяснила, почему человек очень часто действует не в соответствии, а вопреки сложившимся обстоятельствам, почему он обнаруживает относительную независимость от сиюминутных внешних влияний.

Второй критический момент связан с открытием И. П. Павловым «рефлекса свободы», для которого наличие преграды служит адекватным стимулом. Благодаря этому открытию стало ясно, что воля представляет не саму доминирующую потребность, но мозговой механизм, дополнительный к мотиву, первично инициировавшему поведение и создавшему стимульно-преградную ситуацию. Иными словами, воля оказалась самостоятельной «потребностью преодоления», не тождественной тому мотиву, который она «обслуживает» и усиливает, будучи дополнительным источником активности высших живых существ. Открытие особого механизма, который Павлов назвал «рефлексом свободы», обогатило науку представлением о филогенетических предпосылках волевого поведения человека. Ведь в отличие от других феноменов высшей нервной деятельности — эмоций и зачатков мыслительной (экстраполирующей, обобщающей, элементарно рассудочной) способности — воля долгое время не имела своих аналогов на дочеловеческих этапах эволюции, что существенно затрудняло ее нейрофизиологическое исследование.

При всем значении теоретического вклада И. М. Сеченова и И. П. Павлова в проблему воли этот вклад длительное время не получал должной оценки у психологов по той причине, что под термином «потребность» в психологии продолжали понимать только сравнительно элементарные биологические и материальные нужды человека, а волю традиционно связывали с сознанием, с интеллектом, способностью учитывать отдаленные последствия своих поступков. Вот почему требовался третий критический шаг — признание и экспериментальное доказательство многообразия и сложности человеческих потребностей, включая такие их разновидности как потребность познания, творчества, со-

здания произведений искусства и т. п. Именно такой универсальный смысл вкладывали в понятие «потребность» Маркс, Энгельс и Ленин, предлагая объяснять поведение человека не из его мышления, а из его потребностей. Естественнонаучным свидетельством разнообразия потребностей (включая саму волю как одну из них) явилась информационная теория эмоций, обнаружившая наличие потребности в основании любой эмоции человека.

Одновременно информационная теория эмоций показала дополнительность воли по отношению к эмоциям, поскольку зависимость эмоций не только от величины (силы) потребностей, но и от вероятности (возможности) их удовлетворения создает угрозу переориентации поведения на легко достижимые цели. В противовес эмоциям воля стабилизирует поведение, способствует удержанию важных, хотя и трудно достижимых целей.

Уточнив внутреннюю природу воли, ее отношение к потребностям, эмоциям и мышлению, информационная теория эмоций позволила наметить пути к изучению мозговых механизмов воли.

ДЕТЕРМИНИЗМ И ЛИЧНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Свыше ста лет материалистическая наука о деятельности мозга зиждется на положении впервые со всей отчетливостью сформулированной Иваном Михайловичем Сеченовым в 1863 г.: «Выбор между многими возможными концами одного и того же психического рефлекса, следовательно, положительно невозможен, а кажущаяся возможность есть лишь обман самосознания... первая причина всякого человеческого действия лежит вне его» [Сеченов, 1961, с. 92]. Однако этика, краеугольным камнем которой является личная ответственность субъекта за совершаемые им поступки, с необходимостью требует свободы выбора. В противном случае категории совести, личной вины и ответственности теряют смысл. Это обстоятельство в свое время подчеркнул Гегель: «Этика... Первую идею, естественно, составляет представление о самом себе как об абсолютно свободном существе» [Гегель, 1970, с. 120].

Классики марксизма указали на принципиальную возможность преодоления этого противоречия. В. И. Ленин писал: «Идея детерминизма, устанавливая необходимость человеческих поступков, отвергая вздорную побасенку о свободе воли, нимало не уничтожает ни разума, ни совести человека, ни оценки его действий...» [Ленин. Полн. собр. соч., т. 1, с. 159]. Настаивая на личной ответственности субъекта, общество требует от него соблюдения норм и правил, присущих данному обществу. Даже в том случае, если человек совершил проступок в результате плохого воспитания, не наказать его (то есть, поступить «справедливо» по отношению к совершившему проступок) — значит поступить несправедливо по отношению к другим членам сообщества. Ответственность перед обществом возникает как неизбеж-

ное следствие общественной природы человека. «Безнравственное», с точки зрения критиков Сеченова, учение о «не свободе» воли гуманнее и нравственнее разглагольствований о ее «свободе». Зависимость человеческих поступков от среды, от условий воспитания побуждает стремиться к улучшению среды и к совершенствованию воспитания. Свободной злой воле общество может противопоставить только встречную жестокость.

Философское решение вопроса о соотношении между детерминизмом и свободой выбора не исключает, но предполагает необходимость исследований, призванных уточнить каким именно образом, с помощью каких психофизиологических механизмов в социальном поведении человека реализуются оба фундаментальных принципа: детерминизм и личная ответственность. Казалось бы, вопрос решается сравнительно просто: совесть, чувства вины и ответственности есть лишь общественные нормы поведения, «перенесенные» в голову субъекта. Именно так решал данную проблему Л. Фейербах: «...как принадлежащий к этой общине, как член этого племени, этого народа, этой эпохи, я не обладаю в своей совести никаким особенным и уголовным уставом... Я упрекаю себя только в том, в чем упрекает меня другой» [Фейербах, 1955, с. 630]. При всем кажущемся правдоподобии такого объяснения оно порождает множество вопросов. Ведь этих «других» вокруг меня очень много, и подчас один из «других» упрекает меня именно в том, что с точки зрения второго «другого» заслуживает всяческого поощрения. Нормы моей группы, моего непосредственного социального окружения могут существенно отличаться от норм общества в целом, а уж фейербаховский «сын эпохи» вообще способен растеряться перед лицом диаметрально противоположных требований бурлящей противоречиями эпохи.

Под утверждением Фейербаха, по-видимому, охотно подпишется Б. Ф. Скиннер. В своей широко известной книге «По ту сторону свободы и достоинства» [Skinner, 1971] он доводит до логического конца идею механистического детерминизма. По Скиннеру, личность не ответственна за поступки, поскольку они всецело предопределены внешними обстоятельствами, условиями воспитания. Классифицируя что-либо как порок или добродетель, общество просто определяет, что оно будет наказывать, а что — поощрять. Понятия «свободы воли» и «моральной ответственности» должны быть так же изгнаны из науки о поведении, как в свое время физика рассталась с «теплородом», астрономия — с представлением о Земле — центре Вселенной, биология — с «жизненной силой», а психология — с мифом о бессмертной душе.

Заметим, что критические замечания в адрес Скиннера иногда явно уступают логической стройности скиннеровских аргументов. Что объясняет к примеру следующее рассуждение: «Человек не детерминирован фатально в своих мыслях и действиях: как организм он может реагировать на одни и те же воздействия не-

однозначно... все люди так или иначе в большей или меньшей мере обладают известной самостоятельностью в выборе цели своей деятельности, в предпочтении одних средств для ее достижения другим, в контроле над обстоятельствами своей жизни и т. д. ...сознательная деятельность людей диктуется не только внешними обстоятельствами. Многие причины побуждений и поступков человека заложены в нем самом и далеко не исчерпываются наследственностью» [Араб-Оглы, 1972, с. 15]. Позволительно спросить: что же это за такое таинственное «третье», не являющееся ни врожденным, унаследованным, ни приобретенным в процессе личного опыта под влиянием окружающей социальной среды?

Скиннеровское представление о совести, чувстве вины и морали как об условнорефлекторном страхе перед возможным наказанием не выдерживает критики. В протесте против такого примитива обнаруживается поразительное единодушие великих художников прошлого и современных ученых. «Все эти ссылки в работы, а прежде с битьем,— писал Достоевский,— никого не исправляют, а главное почти никакого преступника и не устрашают, а число преступлений не только не уменьшается, а чем далее, тем более нарастает» [Достоевский, 1958, с. 83]. Д. П. Скотт точными наблюдениями за детьми и экспериментами на животных показал, что наказание само по себе не только не устраняет агрессивность, но поощряет и усиливает ее [Scott, 1973].

Недостаточность формального ознакомления с правилами, нормами и законами общественной жизни для формирования социально ценной личности была очевидна уже для Сократа, поставившего себе целью понять, почему так получается, что человек знает, что хорошо, а делает то, что плохо. Могущество совести как внутреннего регулятора социально полезного поведения определяется именно ее относительной независимостью от немедленного общественного вознаграждения или наказания. «Презирать суд людей нетрудно; презирать суд собственный невозможно» (А. С. Пушкин). «Когда никто не увидит и никто не узнает, а я все-таки не сделаю,— вот что такое совесть!» (В. Г. Короленко). Субъективное бескорыстие общественно ценного поступка, по справедливому замечанию В. Днепрова, представляет суть моральной диалектики [Днепров, 1968]. «Очень важно,— писал В. А. Сухомлинский,— чтобы положительная общественная оценка достоинств личности выражалась не в премиях, наградах и т. п., не сравнением достоинств одного с недостатками другого. Такая оценка вместо коллективизма воспитывает детский карьеризм, опасный тем, что он таит в себе духовный заряд на всю жизнь: из маленького карьериста вырастает большой негодяй» [Сухомлинский, 1979, с. 58].

В субъективном ощущении бескорыстия поступка «по совести» намечается снятие мнимого противоречия между реально существующим детерминизмом и кажущейся свободой выбора.

«Люди только по той причине считают себя свободными,— писал Спиноза, что свои действия они сознают, а причин, которыми они определяются, не знают...» [Спиноза, 1932, с. 86]. Но почему люди в полной мере не осознают причин совершаемых ими действий? Потому, что эти причины сложны, противоречивы, трудно доступны объективному анализу? Или потому, что незнание, неполная, лишь частичная осознаваемость мотивов представляет объективную необходимость организации поведения?

Прежде чем попытаться ответить на поставленные вопросы, следует уточнить понятия о сознании и неосознаваемых проявлениях деятельности мозга.

Мы полагаем, что ключ к уяснению природы сознания как особой формы деятельности человеческого мозга содержится в его названии: «сознание». Прежде всего это знание о чем-то, истинность которого можно проверить практикой. «Способ, каким существует сознание и каким нечто существует для него, это — «знание» — заметил К. Маркс» [К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произв., 1956, с. 633]. Сам термин «знание» нуждается в уточнении. Знание не есть след события (объекта) пассивно запечатленный структурами мозга. Знание является знанием лишь в той мере, в какой оно может служить средством удовлетворения потребностей, средством достижения целей. Скажем при кратковременной (тахистоскопической) демонстрации зрительных образов мой мозг запомнил стимул, который я способен опознать среди других стимулов в случае их повторного предъявления. До момента предъявления след этого стимула пассивно хранится в моей памяти, не будучи знанием, поскольку я не могу им воспользоваться в своем целенаправленном поведении для удовлетворения существующих у меня потребностей.

Подчеркнем, что качество знания как средства — это только одна, важная, но не единственная характеристика сознания. Сознание предполагает именно «со-знание» (сравни с «со-чувствием», «со-страданием», «со-переживанием», «со-трудничеством» и т. п.), то есть такое знание, которое может быть передано, стать достоянием других членов сообщества. Сознание — это мышление вместе с кем-то. Осознать — значит приобрести потенциальную возможность научить, передать свое знание другому. Согласно современным представлениям для осознания внешнего стимула необходима связь гностических зон новой коры большого мозга с моторной речевой областью в левом (у правшей) полушарии [Sperry, 1966; Костандов, 1978].

Индивидуальному, и в особенности общественному сознанию, принадлежит решающая роль *в определении норм* удовлетворения потребностей. Эти нормы отражают уровень развития цивилизации, доступные обществу способы удовлетворения потребностей, степень познания природы человека и окружающего его мира. При этом сознание, как правило, отстает от процесса развития потребностей и средств их удовлетворения — факт, на который неоднократно указывали основоположники марксизма.

Стсюда хроническое сохранение «пережитков» у людей.

Итак, сознание есть такое отражение мозгом средств и норм достижения целей (удовлетворения потребностей), при котором сведения об этих средствах и нормах могут быть переданы другим членам сообщества. Сознание носит изначально социальный характер, потому что знание, которым я не могу поделиться, не есть осознанный субъектом опыт.

Наряду с сознанием существует огромная сфера обычно неосознаваемых субъектом форм деятельности его мозга. Здесь и непроизвольное запоминание, и вторично неосознаваемые автоматизированные действия, и восприятие слабых (подпороговых) внешних раздражителей, и определенные этапы творчества. На последней разновидности неосознаваемого психического следует остановиться особо. «Творческая личность,— утверждает американский психолог Л. С. Кьюби,— это такая, которая некоторым сегодня еще случайным образом сохраняет способность использовать свои подсознательные функции более свободно, чем другие люди, которые, быть может, потенциально являются в равной мере одаренными» [цит. по Ярошевскому, 1967, с. 79]. «Интуиция, вдохновение — основа величайших открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем — не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе» — свидетельствует В. И. Вернадский [1977, с. 111]. По мнению О. Барояна, «научная интуиция — это чувство (и прежде всего чувство!) перспективы в развитии проблемы. Интуиция начинается там, где обрываются логические пути анализа проблемы, где одни лишь знания бессильны. Психологические корни интуиции — в эмоциональной силе и окраске абстрактного мышления. Это сила, доходящая до страсти, по словам Павлова,— «главное в работе ученого». Именно собственное эмоциональное отношение к проблеме позволяет ученому видеть то, мимо чего проходят другие, быть не в ладах с логикой и здравым смыслом, удивляться тому, чему никто не удивляется, проходить мимо общепризнанных «золотых жил». И это качество один из главных факторов, определяющих рост науки» [Бароян, 1967, с. 11].

Неосознаваемые проявления деятельности мозга обычно именуется «подсознанием». В результате в одном ряду оказываются явления чрезвычайно далекие друг от друга, например, гормональные влияния на психику человека и творческие озарения великого художника. Объединение под эгидой одного и того же понятия столь различных процессов создает угрозу «короткого замыкания» между представлениями о природе этих процессов. И тогда возникает иллюзия объективно не существующих причинно следственных связей. Сложнейшие проявления человеческой психики, порожденные социальными и идеальными (познавательно-творческими) потребностями насильственно сводятся к одному единственному биологическому источнику будь то секс или потребность в пище.

Стремление разделить, упорядочить, дифференцировать проявления неосознаваемого психического ныне воспринимается как настоятельная нужда. Это стремление отчетливо выявилось в творческих поисках К. С. Станиславского.

ОСОЗНАВАЕМОЕ И НЕОСОЗНАВАЕМОЕ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ

Пожалуй, не существует другой области человеческой деятельности, где основные положения информационной теории эмоций подтверждались бы столь же убедительно и повседневно как в области искусства.

Отвечая на вопрос «что такое искусство?», Л. Н. Толстой писал: «Вызвать в себе раз испытанное чувство и, вызвав его в себе, посредством движений, линий, звуков, образов, выраженных словами, передать это чувство так, чтобы другие испытали то же чувство,— в этом состоит деятельность искусства. Искусство есть деятельность человеческая, состоящая в том, что один человек сознательно известными внешними знаками передает другим испытываемые им чувства, а другие люди заражаются этими чувствами и переживают их» [Толстой, 1955, с. 357]. Это классическое определение нуждается в существенном уточнении: о каких чувствах идет речь? Совершенно очевидно, что «эмоциональный резонанс» читателя не является самоцелью, в противном случае натуралистическое воспроизведение леденящих кровь картин оказалось бы вершиной литературного мастерства. Версия об искусстве как «передаче чувств» была подвергнута критическому анализу Л. С. Выготским, подробно рассмотревшим принципиальное отличие эмоций, вызываемых литературным произведением, от эмоций, испытываемых читателем в его повседневной жизни [Выготский, 1965, с. 316—317]. Как и во всех остальных случаях жизни, эмоции читателя, зрителя, слушателя зависят от того, *какие его потребности и в какой мере удовлетворяются информацией*, содержащейся в художественном произведении [Ершов, Симонов, 1965]. Чувства автора имеют значение лишь в качестве важнейшего фактора его творческой деятельности, о чем подробнее мы будем говорить ниже. Утверждение о том, что «истинные музыканты не чувства выражают в музыке, а музыку превращают в чувство», справедливо для любого художественного творчества. Для читателя важны не эмоции автора, а то «сообщение» о мире и человеке, о добре и зле, о правде и справедливости, которое несет (или не несет) в себе литературное произведение, хотя содержание этого «сообщения» полностью непереводимо с языка образов на язык логики даже в поэзии, не говоря уже о живописи или музыке. Л. Н. Толстой писал своему сыну: «У тебя, я думаю, есть то, что называется талантом и что очень обыкновенно и не ценно, то есть способ ность видеть, замечать и передавать, но до сих пор в твоих рассказах не видно еще потребности внутренней, задушевной вы-

сказаться...» Мысль Толстого много лет спустя продолжает Ульям Голдинг: «Отчасти искусство заключает в себе сообщение, но лишь отчасти. В остальном — это открытие... И все же я... твердо верю, что искусство, не заключающее в себе сообщения, бесполезно» [Голдинг, 1973, с. 216].

Чем значительнее сообщение художника, чем в большей мере оно обладает чертами открытия великой правды о мире и человеке, и чем, с другой стороны, острее потребность зрителя (читателя, слушателя) постичь эту правду, тем сильнее эмоциональный отклик аудитории, тем очевиднее желанный эффект сопереживания. Такое совпадение мы называем народностью искусства. Как всякая иная деятельность, художественное творчество может одновременно служить средством удовлетворения иных сосуществующих потребностей автора — материальных и социальных, но в тот момент, когда из комплекса мотиваций устраняется «бескорыстное» и самоцельное стремление к познанию, искусство перестает быть искусством. Поскольку интуиция всегда работает на потребность, доминирующую в структуре данной личности, доминирование художнической потребности познания представляет обязательный компонент одаренности и потенциальной пригодности к профессиональному занятию искусством.

Цель науки — истина. Цель искусства — правда. «Художник только потому и художник,— писал Л. Н. Толстой в «Предисловии к сочинениям Ги де Мопассана»,— что он видит предметы не так, как он хочет их видеть, а так, как они есть. Носитель таланта — человек — может ошибаться, но талант... откроет, обнажит предмет и заставит полюбить его, если он достоин любви, и возненавидеть его, если он достоин ненависти». Истина и Правда. Из этого фундаментального различия между двумя формами познавательной деятельности человека в качестве вторичных и производных проистекают все остальные их специфические черты: оперирование понятиями или чувственно непосредственными образами, значение измерений в науке и принципиальная «неизмеряемость» произведений искусства, удовлетворение потребности в относительной или абсолютной истине, отражение мира таким, каков он есть, или мира, взятого в его отношении к человеку и т. д.

Содержание произведения искусства невозможно исчерпать критическим анализом, изложить в системе понятий. Режиссер Г. Козинцев писал о «Гамлете» Шекспира: «Нет более бесплодного дела, чем сочинение концепций этой пьесы. То, что окажется за пределами каждой из них — самое ценное» [Козинцев, 1965, с. 59]. Великие произведения искусства истолковываются, комментируются, объясняются на протяжении веков и тем не менее остаются неисчерпаемыми, давая пищу для размышлений и переживаний все новым и новым поколениям. В отличие от относительных объективных истин науки произведения искусства несут в себе фрагменты абсолютной истины о мире и человеке, и в этом причина их неисчерпаемости. Продолжительность жиз-

ни великих произведений, из которых каждое поколение черпает свой ряд впечатлений, лишний раз свидетельствует о том, что искусство отнюдь не средство кодирования эмоций, заложенных автором в свое произведение. Эмоции сегодняшнего зрителя в той мере сходны или различны по сравнению с эмоциями зрителей предшествующих эпох, в какой сходны или различны потребности этих зрителей, удовлетворяемые информацией, содержащейся в данном произведении.

Поскольку искусство есть деятельность познания, ключевым моментом этой деятельности оказывается открытие, где роль гипотезы играет феномен, названный К. С. Станиславским сверхзадачей. «Подобно тому, как из зерна вырастает растение,— писал Станиславский,— так точно из отдельной мысли и чувства писателя вырастает его произведение... Условимся... называть эту основную, главную, всеобъемлющую цель, притягивающую к себе все без исключения задачи... сверхзадачей произведения писателя» [Станиславский, 1954, т. 2, с. 332].

Сверхзадача характеризуется следующими чертами:

1. Будучи тесно связана с мировоззрением художника, с его гражданской позицией, сверхзадача не тождественна им, поскольку является эстетической категорией, специфическим феноменом художественной деятельности.

2. Определить сверхзадачу словами можно только приблизительно, потому что в целом она непереводима с языка образов на язык понятий. Отсюда проистекает множественность толкований сверхзадачи одного и того же произведения.

3. Процесс нахождения, открытия сверхзадачи протекает в сфере неосознаваемой психической деятельности, хотя путь к этому открытию равно как и последующая оценка его эстетической, философской, общественной значимости характеризуется активным участием сознания. Подобно тому, как гипотеза ученого становится знанием, объективно отражающим реальную действительность, только после ее проверки практикой, правдивость и масштабность художественной сверхзадачи проверяется общественной практикой восприятия произведений искусства. В результате этой проверки одни из них входят в сокровищницу художественной культуры и служат людям на протяжении столетий, а другие отвергаются и предаются забвению.

Станиславский настойчиво предостерегал от попыток прямого волевого вмешательства в те стороны творческого процесса, которые не осознаются и принципиально не подлежат какой-либо формализации. «Нельзя выжимать из себя чувства, нельзя ревновать, любить, страдать ради самой ревности, любви, страдания. Нельзя насиловать чувства, так как это кончается самым отвратительным актерским наигрыванием... Оно явится само собой от чего-то предыдущего, что вызвало ревность, любовь, страдание. Вот об этом предыдущем думайте усердно и создавайте его вокруг себя. О результате же не заботьтесь» [Станиславский, 1954, т. 2, с. 51]. В этом своем утверждении Констан-

тин Сергеевич поразительно близок завету Л. Н. Толстого, писавшего Н. Н. Страхову: «...все как будто готово для того, чтобы писать — исполнять свою земную обязанность, а недостает толчка, веры в себя, в важность дела, недостает энергии заблуждения, земной стихийной энергии, которую выдумать нельзя. И нельзя начинать. Если станешь напрягаться, то будешь не естественен, не правдив...»

Отвергая возможность прямого произвольного воздействия на неосознаваемые механизмы творчества, Станиславский настаивал на существовании косвенных путей сознательного влияния на эти механизмы. Инструментом подобного влияния служит профессиональная психотехника артиста, призванная решать две задачи: готовить почву для деятельности подсознания и не мешать ему. «Предоставим же все подсознательное волшебнице природе, а сами обратимся к тому, что нам доступно,— к сознательным подходам к творчеству и к сознательным приемам психотехники. Они прежде всего учат нас, что когда в работу вступает подсознание, надо уметь не мешать ему» [Станиславский, 1954, т. 2, с. 24].

«Как у актера возникает и формируется сценический образ, можно сказать только приблизительно,— утверждал Ф. И. Шаляпин.— Это будет, вероятно, какая-нибудь половина сложного процесса — то, что лежит по эту сторону забора. Скажу, однако, что сознательная часть работы актера имеет чрезвычайно большое, может быть, даже решающее значение — она возбуждает и питает интуицию, оплодотворяет ее... Какие там осенят актера вдохновения при дальнейшей разработке роли — это дело позднейшее. Этого он и знать не может, и думать об этом не должен,— придет это как-то помимо его сознания; никаким усердием, никакой волей он этого предопределить не может. Но вот от чего ему оттолкнуться в его творческом порыве, это он должен знать твердо. Именно знать. То есть, сознательным усилием ума и воли он обязан выработать себе взгляд на то дело, за которое он берется» [Шаляпин, 1957, с. 287—288].

Для нас особенно интересен тот факт, что, говоря о неосознаваемых этапах художественного творчества, К. С. Станиславский постоянно пользуется двумя терминами: «подсознание» и «сверхсознание». По мысли Станиславского «...истинное искусство должно учить, как сознательно возбуждать в себе бессознательную творческую природу для сверхсознательного органического творчества» [Станиславский, 1954, т. 1, с. 298]. В трудах Константина Сергеевича нам не удалось найти прямого определения понятий под- и сверхсознания. Тем не менее мы постараемся показать, что введение категории сверхсознания есть не случайная вольность изложения, но закономерная необходимость выделения двух форм неосознаваемого психического, имеющих принципиальное значение и для системы Станиславского и для современных представлений о высшей нервной деятельности человека.

ДВЕ СФЕРЫ НЕОСОЗНАВАЕМОГО ПСИХИЧЕСКОГО: ПОДСОЗНАНИЕ И СВЕРХСОЗНАНИЕ

Уже в наши дни математик Ю. А. Шрейдер писал: «Я полностью согласен с мнением о том, что интуитивную сторону творчества разумней отождествлять не с подсознанием, а «сверхсознанием»... Речь идет не о чем-то стоящем «ниже» обыденного сознания, но о том, что стоит «выше» простого рассудочного подхода» [Шрейдер, 1976, с. 115].

Необходимость различения двух разновидностей неосознаваемого психического исследована М. Г. Ярошевским [1973] в его работах о «надсознательном», как важнейшей категории научного творчества. Различие между подсознательным и надсознательным М. Г. Ярошевский поясняет на следующем примере. Я забыл чье-то имя и никак не могу его вспомнить до тех пор, пока случайная ассоциация или повторное предъявление этого имени не приводит к его воспроизведению, т. е. осознанию. Значит забытое имя все же существовало, хранилось в моей памяти, хотя и вне сферы сознания, «под ним». Иное дело, когда ученый ищет решение какой-либо проблемы, и в результате деятельности надсознания у него появляется соответствующая гипотеза. Каким образом исследователь «узнает» эту гипотезу, узнает еще до момента логической или экспериментальной проверки правильности возникшего предположения. Ведь в его памяти нет готового эталона для подобного опознания! По-видимому, таким эталоном служит своеобразная «антиэнграмма» или «минус-энграмма» — пробел в логической цепи ранее известных фактов. Над- (или сверх-) сознание ориентируется на уже существующие в памяти крайние элементы разрыва, заполняя его «психическими мутациями» (см. ниже). Так гипотеза о корпускулярно-волновой природе света заполнила разрыв между фактами, одни из которых свидетельствовали в пользу корпускулярной теории, а другие — в пользу волновой.

Неосознаваемость явлений первой «подсознательной» группы возникла в процессе эволюции как весьма экономичное приспособление, как способ «разгрузить» сознание от мелочной опеки над процессами, подлежащими автоматизации. Но как понять неосознаваемость наиболее сложных и ответственных проявлений высшей нервной (психической) деятельности человека?

Мы полагаем, что неосознаваемость определенных этапов творческой деятельности мозга возникла в процессе эволюции как необходимость противостоять консерватизму сознания. Диалектика развития психики такова, что коллективный опыт человечества, сконцентрированный в сознании, должен быть защищен от случайного, сомнительного, не апробированного практикой. Природа оберегает фонд знаний подобно тому, как она бережет генетический фонд от превратностей внешних влияний. Это достоинство сознания диалектически оборачивается его недостатком — препятствием для формирования принципиально

новых гипотез. Коротко говоря, полная осознаваемость творчества, возможность его формализации сделала бы творчество... невозможным! Вот почему процесс формирования гипотез защищен эволюцией от вмешательства сознания, за которым сохраняется важнейшая функция отбора гипотез, адекватно отражающих реальную действительность. «Интуиция — способность постижения истины путем прямого ее усмотрения без обоснования с помощью доказательств... Интуиции бывает достаточно для усмотрения истины, но ее недостаточно, чтобы убедить в этой истине других и самого себя. Для этого необходимо доказательство» [Спиркин, 1972, с. 343—344].

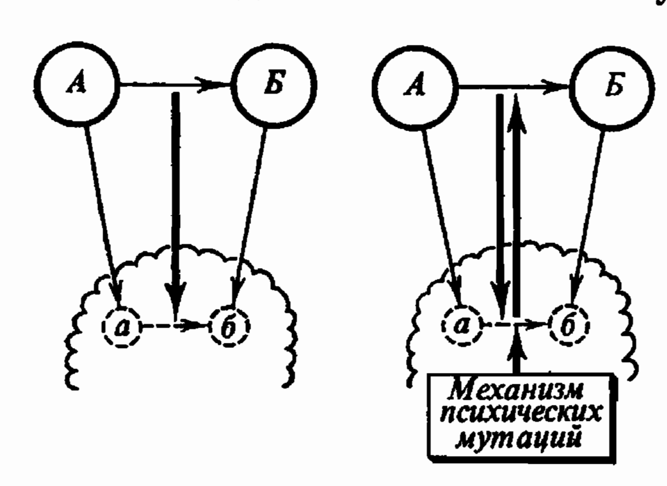


Рис. 40. Схема двух типов отражения связи между событиями *А* и *Б*

Заметим, что основные законы природы выражаются в форме запретов: невозможно построить вечный двигатель (термодинамика), передать сигнал со скоростью, превышающей скорость света в вакууме (теория относительности), одновременно измерить координату и скорость электрона (квантовая механика). Мы убеждены, что неосознаваемость критических моментов творчества, принципиальная бессмысленность составления его «рецептов», его алгоритмов — представляет один из таких фундаментальных запретов. Повторяем, программирование всех без исключения этапов творчества (будь оно теоретически достижимо) сделало бы творчество невозможным. И дело здесь совсем не в ограниченности наших знаний о высших проявлениях деятельности мозга, а в принципиальных ограничениях, наложенных самой природой.

В нейрофизиологическом плане механизмы творчества нельзя понять как процесс непосредственного отражения мозгом связей между объектами окружающего мира. Эта деятельность скорее протекает по принципу «психического мутагенеза» (рис. 40), по принципу отбора новых нервных связей, первично уже возникших в мозгу [Симонов, 1966]. Сказанное выше ни в коей мере не означает какого-либо принижения роли сознания в творческой деятельности человека. Сознание не только производит отбор гипотез, но активно ставит *вопрос* перед познающим умом, определяя тем самым *направленность* психического мутагенеза.

К. А. Тимирязев [1939] одним из первых высказал идею о том, что индивидуальное творчество подобно «творчеству» природы — механизму возникновения новых видов в процессе эволюции живых существ. Эта аналогия привлекательна еще и в том отношении, что оба процесса более понятны и изучены на стадии отбора, чем на стадии формирования вариантов. Теория Дарвина, хорошо объясняя функционирование отбора, мало что

дает для понимания усложнения живых существ, поскольку «...естественный отбор, неся как бы охранительную функцию, по своей природе крайне консервативен» [Оно, 1973, с. 11]. «Комбинация способности производить непредсказуемые выборы со способностью учиться на опыте (и, в частности, учиться, используя результаты предыдущих выборов) настолько близка к способности создавать новую информацию в результате акта свободной воли, насколько это вообще возможно (если судить по объективным критериям)» — заключает Г. Кастлер [1967, с. 31].

Трудности, испытываемые эволюционным учением, распространяются и на попытки применить принципы биологического развития к эволюции культуры. В полной мере они проявились и в концепции К. Поппера, на взгляды которого мы ссылались выше. «Из двустадийного процесса эволюции,— пишет В. И. Метлов,— возникновения изменчивости и сортировки вариантов естественным отбором — К. Поппер рассматривает лишь одну стадию, стадию сортировки вариантов. Он не анализирует процесс возникновения изменчивости, процесс возникновения того, что сортируется, как момент, стадию эволюционного процесса» [Метлов, 1979, с. 84]. И все же идея сходства органической и культурной эволюции приобретает все новых сторонников. Согласно Докинсу [Dawkins, 1977] биологическому гену в эволюции культуры соответствует «мим» — устойчивая единица мотивов, идей, технологии и т. п. Обладая долговечностью, способностью к репродуцированию и точностью копирования, мимы подвергаются мутациям и отбору. Любопытную мысль высказал Д. С. Данин [1976]: подобно тому как в биологии механизмы иммунитета охраняют индивидуальность организма за счет тканевой несовместимости, в сфере культуры искусство помогает людям сохранять неповторимость, уникальность своей личности.

Разумеется, «психический мутагенез» не означает чисто случайного комбинирования нервных следов. Ранее приобретенный опыт не только поставляет материал для «мутаций», но в значительной мере предопределяет направление мутирования. Здесь, по-видимому, действуют правила, напоминающие законы популяционной генетики, в частности, необходимость изоляции для накопления мутаций, а также избыточность энграмм, хранящихся в памяти. Не случайно избыточность интеллекта напоминает избыточность биологического иммунитета. Чем большим числом вариантов решения задачи располагает субъект, тем шире диапазон возможного выбора. Неосознаваемость («сверхсознательность») начальных этапов творческой деятельности мозга обеспечивает этой деятельности необходимую защиту от преждевременного вмешательства сознания, от давления уже познанного, уже известного. Но эта субъективно ощущаемая свобода творческого воображения оборачивается не свободой от истины, от объективной действительности, от правды, с которыми сопоставляются гипотеза ученого или «сообщение» художника.

При крайней ограниченности наших знаний о нейрофизиологических основах деятельности сверхсознания можно указать лишь на отдельные факты, заслуживающие внимания и дальнейшей разработки.

Большую роль здесь, несомненно, играет правое (у правшей) не речевое полушарие мозга, связанное с оперированием чувственно непосредственными образами, с музыкальными и комбинаторными способностями. Некоторые авторы, связывающие функционирование сознания исключительно с левым — речевым, понятийным — полушарием склонны преуменьшать роль правого полушария в высших проявлениях деятельности мозга. Это обстоятельство лишний раз подчеркивает необходимость введения представлений о сверхсознании вместо ошибочного отнесения процессов творчества к подсознанию как к чему-то явно уступающему сознанию, несопоставимому с ним.

Физиологическая реальность «психических мутаций» подтверждается механизмом доминанты, описанным А. А. Ухтомским, способностью доминантного очага возбуждения в мозгу отвечать на внешние стимулы, которые лишь предположительно могут оказаться адекватными для данной (например, оборонительной) реакции. Возникновение доминант придает явлениям действительности объективно не присущее им сигнальное значение. Длительно сохраняющийся, устойчивый очаг возбуждения может привести к повышенному содержанию в тканях мозга норадреналина, который в свою очередь способен повысить чувствительность синаптических мембран нервных клеток к ацетилхолину. В результате произойдет замыкание временных нервных связей не благодаря сочетанному во времени действию внешних стимулов, а первично, «изнутри». Другой возможный механизм первичного замыкания предположил А. И. Ройтбак [1978]. Мощный очаг возбуждения будет сопровождаться накоплением межклеточного калия, под влиянием которого активируется миелинизация аксонных окончаний и ранее неэффективные синапсы станут эффективными. Таким образом, гипотеза о возможности первичного замыкания временных нервных связей в принципе не противоречит данным современной нейрофизиологии.

Исключительно важны функции гиппокампа — отдела мозга, регулирующего поток информации, извлекаемой из памяти. Структуры гиппокампа обладают высокой чувствительностью к действию химических веществ — галлюциногенов с характерными для них причудливыми сочетаниями зрительных и слуховых образов. Имеются основания предполагать непосредственное участие гиппокампа в генезе «психических мутаций» — не предсказуемых (но не случайных!) комбинаций следов хранящихся в памяти впечатлений. В состоянии сна этот механизм участвует в формировании сновидений, а в бодрствующем состоянии — в механизмах творчества на стадии интуитивных догадок, гипотез и предположений.

Избирательное лишение быстрого сна сказывается у людей на решении творческих задач типа теста Роршиха. С другой стороны, доля быстрого сна возрастает в ситуациях, требующих творческого подхода [Greenberg, Pearlman, 1974; Glaubman, Orbach, Aviram, Frieder, Frieman, Pelled, Glaubman, 1978]. По мнению В. С. Ротенберга [1978], быстрый сон — это продолжающийся во сне поиск решения проблем, примирения мотивационных конфликтов на базе образного мышления. Осознание сновидения есть показатель того, что примирение удалось.

Попробуем определить критерии для различения двух форм неосознаваемого психического: под- и сверхсознания.

Эти две сферы человеческой психики возникли как следствие двух основных тенденций самодвижения живой природы — сохранения и развития. Подсознание связано с потребностями «нужды», сверхсознание — с удовлетворением потребностей «роста». Поскольку то же диалектически противоречивое сосуществование потребностей сохранения и развития привело к формированию отрицательных и положительных эмоций, нет ничего удивительного в том, что о деятельности подсознания мы преимущественно узнаем благодаря отрицательным эмоциям, а о деятельности сверхсознания — благодаря положительным.

До момента осознания подсознательное напоминает о себе главным образом с помощью отрицательных эмоций. Каких бы конкретных проявлений подсознательного мы ни коснулись от самых элементарных до самых сложных, подсознательное либо молчит, либо заявляет о себе языком отрицательных эмоций. Только срыв хорошо автоматизированных действий привлекает к ним «светлое пятно» сознания. Наш мозг услужливо повышает пороги восприятия сигналов, напоминающих о неприятных, тягостных для нас событиях (механизм так называемой психологической защиты). Охранительную функцию подсознания проиллюстрируем примером, заимствованным у И. Кона. Я завидую другому, сознавая, что чувство зависти унизительно и постыдно. И тогда я неосознанно начинаю искать у этого человека пороки и недостатки, которые оправдали бы мою неприязнь. Подсознание помогает мне изжить возникшее противоречие, сохранить статус полного соответствия этическим нормам, принятым в моей социальной среде. Подсознание всегда оборонительно, это инструмент душевного равновесия и компромисса.

Иное дело сверхсознание. Вдохновение, творческий подъем переживаются как состояние радостной свободы, раскрепощенности и всесилия. Даже при совершении смертельно опасных поступков самопожертвования, они воспринимаются субъектом не в качестве натужного долга, не с тоскливым чувством вынужденной обреченности, но с ощущением высшей свободы личности, поправшей саму смерть, возвысившейся над ней. Это глубинное родство отрицательных эмоций с подсознанием, а положительных эмоций со сверхсознанием нельзя абсолютизировать: в явлениях, относимых к под- и сверхсознанию, могут участвовать оба

типа эмоций. Речь идет лишь о тенденции, о преимущественных взаимосвязях.

Подсознание оперирует тем, что ранее осознавалось (автоматизация навыков) или может быть осознано в определенных условиях — непроизвольно зафиксированный в памяти материал, причина болезненного состояния, вскрытая самостоятельно или с помощью врача-психотерапевта и т. п. Процессы, содержащиеся в сфере сверхсознания, осознанию не подлежат, как мы в этом убедились на примере научного и художественного творчества. Подсознание имеет дело с тем, что уже хранится в структурах мозга. Благодаря сверхсознанию возникает нечто новое, ранее не существовавшее.

В процессе деятельности подсознания человек ориентирован «на себя»: автоматизированные и потому переставшие осознаваться двигательные навыки, энграммы непроизвольной памяти, конфликтующие с социальными нормами эгоистические побуждения — все это принадлежит исключительно данной личности как неповторимо индивидуальному существу. Сверхсознание, напротив, работает «для других», поскольку и познание и творчество превращается в бессмыслицу, если единственным обладателем истины оказывается только сам познающий субъект.

Итак, мы определили минимум пять критериев дефиниции под- и сверхсознания, позволяющих различать эти разновидности неосознаваемых проявлений отражательной деятельности мозга: 1) подсознательное может стать осознаваемым, сверхсознательное — нет; 2) подсознание обслуживает тенденции сохранения, сверхсознание — развития; 3) подсознание преимущественно связано с отрицательными эмоциями, сверхсознание — с положительными; 4) подсознание оперирует тем, что уже хранится в памяти. В процессе деятельности сверхсознания возникает новая комбинация энграмм; 5) подсознание ориентировано «на себя», сверхсознание работает «для других».

Ограничиваются ли функции сверхсознания как особой разновидности деятельности мозга его участием в процессах художественного и научного творчества? Или механизм сверхсознания имеет более универсальное значение для человеческой психики, для поведения человека в окружающей его социальной среде?

«СВЕРХЗАДАЧА» ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА КАК ФУНКЦИЯ ЕГО СВЕРХСОЗНАНИЯ

Подсознание — сознание — сверхсознание... Не напоминает ли эта триада другую, также трехчленную структуру человеческой личности постулированную Зигмундом Фрейдом: Оно — Я — Сверх-Я? Мы не склонны преуменьшать заслуги Фрейда ни в открытии важнейшей роли неосознаваемого психического, ни в формулировке внутренней противоречивости, присущей взаимодействию сознающего «Я» с обеими разновидностями неосознаваемого. И все же наши дефиниции под- и сверхсознания бази-

руются на совершенно иных объективных закономерностях человеческой психики.

Согласно Фрейду в основе ряда нарушений психической деятельности человека лежит конфликт между сферой биологических влечений (Оно) и требованиями общества, репрезентированными в психике индивида комплексом Сверх-Я. По отношению к суверенной личности Сверх-Я (и его производные: совесть, чувство вины и т. п.) выступают как репрессивное начало, как орудие подчинения индивида обществу, его запретам, его нормам, его велениям. Вот почему для рационального Я давление Сверх-Я оказывается не менее чуждым и опасным, чем темные импульсы Оно. Что же касается творческого начала в психической деятельности мозга, то оно возникает лишь как средство примирения противоборствующих сил Оно и Сверх-Я, между которыми в поисках компромисса мечется сознающее Я.

Сверхсознание не примирет конфликты, но обнаруживает их и ставит перед лицом сознания, как нечто требующее анализа, подтверждения или опровержения. Если функции подсознания связаны с «вытеснением», то есть переходом от сознания к неосознаваемому, то сверхсознание — это прорыв результатов деятельности интуиции в сферу сознания, апелляция к нему.

В системе потребностно-мотивационных координат подсознание оказывается на стыке биологических и социальных потребностей, а сверхсознание — в «зоне перекрытия» социальных и идеальных потребностей. Сразу же подчеркнем, что в первом случае мы имеем в виду не конфликт социально неприемлемых побуждений с нормами и запретами, налагаемыми обществом, но конфликт с потребностью субъекта следовать этим нормам, соответствовать им. Социально детерминированные нормы испытывают давление не только со стороны материально-биологических потребностей, но и со стороны идеальных потребностей. Результаты познавательной деятельности человеческого ума далеко не всегда совпадают с тем, что человек находит в окружающей его социальной действительности. О. Г. Дробницкий тонко заметил, что нравственность — это не сами нормы (табу, запреты, обычаи), присущие обществу, но отношение личности к этим нормам, к этим запретам и предписаниям. Нравственное возникает лишь при сопоставлении сущего с должным, точнее — с идеальным представлением о должном, как его понимает данная личность [Дробницкий, 1972, с. 109].

Под- и сверхсознание — детище потребностей, производное их сложного и противоречивого взаимодействия. Все учение З. Фрейда построено на конфликте биологического (Оно) и социального (Сверх-Я) вот почему предметом его анализа оказалась лишь сфера подсознания. Категории сверхсознания нет места в системе представлений Зигмунда Фрейда, как нет в ней и самостоятельной группы идеальных потребностей. Поскольку область сверхсознания все же существует и обнаруживает себя достаточно наглядно, скажем, в сфере художественного творчест-

ва, Фрейду не оставалось иного выхода как вновь обратиться к конфликту между биологическим и социальным, к «сублимированию» подавленных сексуальных влечений и тому подобной мифологии ортодоксального фрейдизма.

Не приходится удивляться, что воссоздавая «жизнь человеческого духа» К. С. Станиславский закономерно пришел к представлениям о «сверхзадаче», «сверх-сверхзадаче» и «сверхсознании». Как великий художник, он просто не мог ограничиться подсознанием. Произвол толкования человеческих мотивов, поступков и сновидений, столь властно царивший на страницах психоаналитических трактатов, будучи перенесен на сцену, оказался бы той неправдой, которая без всяких логических доказательств воспринимается как несовместимая с истинным искусством. Достаточно вспомнить попытки трактовать шекспировского Гамлета в духе эдипова комплекса, чтобы понять, сколь примитивным выглядит подобный замысел по сравнению с идейным богатством великого творения.

Социальные потребности, выросшие из «общественного инстинкта» животных предков («общественный инстинкт был одним из важнейших рычагов развития человека из обезьяны» [Ф. Энгельс. Маркс и Энгельс. Сочинения, 1964, т. 34, с. 138], заняли доминирующее положение в структуре человеческой личности. Но это подчинение нормам социального окружения могло привести (и привело — вспомним о живучести «пережитков») к чрезмерной регидности исторически преходящих норм, к угрозе возникновения субъективного чувства полнейшей безответственности, продиктованной убеждением, что за мои поступки отвечаю не я, но мои воспитатели, сформировавшая меня «среда».

Между социальным и идеальным подчас возникают противоречия не менее, но более глубокие и динамичные, чем фрейдовский конфликт между биологическим и социальным. Суть конфликта между усвоенной социальной нормой и ценностью более высокого порядка гениально воплотил Ф. М. Достоевский в знаменитом диалоге Ивана и Алеши Карамазовых.

Рассказав Алеше о ребенке, затравленном собаками, Иван Карамазов спрашивает, что по мнению Алеши следует сделать с убийцей-генералом?

«— Расстрелять! — тихо проговорил Алеша, с бледною перекосившеюся какою-то улыбкой, подняв взор на брата.

— Браво! — завопил Иван в каком-то восторге, — уж коли ты сказал, значит... Ай да схимник! Так вот какой у тебя бесенок в сердечке сидит, Алешка Карамазов!

— Я сказал нелепость, но...

— То-то и есть, что но ... кричал Иван. — Знай, послушник, что нелепости слишком нужны на земле. На нелепостях мир стоит и без них, может быть, в нем совсем ничего бы и не произошло» [Достоевский, 1958, с. 305].

Нетрудно видеть, что нормы христианской морали, казалось бы столь глубоко и органично усвоенные Алешей, ставшие его

искренним убеждением диктовали совсем иной ответ в духе всепрощения и непротивления злу. Но неожиданно для самого себя Алеша произнес это «расстрелять», эту «нелепость», на которой тем не менее «стоит мир». Задним числом мы понимаем, что неприемлемое с точки зрения исторически преходящих христианских норм требование «расстрелять» отражает систему ценностей, утрата которых привела бы к деформации самой сути человека как носителя возникшей на земле цивилизации.

Через много лет после Достоевского к «слезе ребенка» как критерию высших нравственных ценностей обратились писатели-фантасты Аркадий и Борис Стругацкие в своей повести «Далекая радуга».

....На маленькую планету, где колония землян проводит научные исследования, надвинулась неотвратимая катастрофа. В распоряжении людей имеется единственный звездолет. Встает вопрос, кого спасать: лучших ученых — цвет земной науки или детей? Разумеется, люди спасают детей. Почему? Да потому, что в противном случае все потеряло бы смысл: и гений ученых, и их никому ненужные великие открытия. «И если страдания детей пошли на пополнение той суммы страданий, которая необходима была для покупки истины, то я утверждаю заранее, что вся истина не стоит такой цены» [Достоевский, 1958, с. 302].

А ведь формальный анализ мог бы привести к иному выводу: выдающиеся ученые не для себя, для «других», для «человечества» полезнее и ценнее, чем дети, из которых неизвестно что еще получится.

Сверхсознание позволяет человеку поступать «неразумно» и в этой неразумности подчас кроется механизм творчества новых моральных норм, только намечающихся, только угадываемых в динамике общественного развития, в кризисе ранее существовавших общественных отношений. Для современников рабовладельческого общества понять ту истину, что и раб — человек, по-видимому, было не менее трудно, чем их потомкам примириться с открытием Коперника или с теорией Дарвина. Такого рода озарения нуждаются в защите от консерватизма сознания не менее, чем гипотезы научных открытий.

ДЕТЕРМИНИЗМ И СВОБОДА ВЫБОРА: «СНЯТИЕ» ПРОБЛЕМЫ

Именно механизм сверхсознания на базе объективной детерминации поступков присущими каждому из нас генетическими задатками и условиями воспитания, порождает не требующее доказательств субъективное чувство личной ответственности за свои действия, то есть потребность вновь и вновь спросить себя: а прав ли я, поступая таким образом?

Способность сомневаться в обоснованности своих поступков, способность анализировать их возможные последствия, способность соотносить эти последствия с системой ценностей, которую

человечество формировало на протяжении всей своей истории («Совесть есть память общества, усвояемая отдельным лицом»,— сказал Л. Толстой), представляет внутренний механизм, объективную реальность субъективно ощущаемой свободы выбора. Отказ от такой самооценки, бездумное копирование моделей поведения, заимствованных исключительно в своем ближайшем окружении, есть тоже выбор пока мы ведем речь о психически здоровом субъекте. О важности воспитания способности всестороннего анализа своих поступков хорошо написали супруги Л. и Б. Никитины: «Мы стремимся воспитать ребенка так, чтобы в сложных случаях он научился действовать не из страха или какой-то выгоды, не по принципу «наших бьют!» и не потому, что «хочу, чтобы было по-моему!», а по справедливости. Чтобы умел оценить каждую ситуацию, решить, кто прав, кто виноват, на чьей стороне выступить» [Никитина, Никитин, 1979, с. 7].

Вместе с тем способность к самоанализу может обернуться и рефлексией, бесконечным перебиранием доводов «за» и «против».

«...Когда Левин думал о том, что он такое и для чего он живет, он не находил ответа и приходил в отчаянье; но когда он переставал спрашивать себя, об этом, он как будто знал, и что он такое и для чего он живет, потому что твердо и определенно действовал и жил; даже в это последнее время он гораздо тверже и определеннее жил, чем прежде.

...Рассуждения приводили его в сомнения и мешали ему видеть, что должно и что не должно. Когда же он не думал, а жил, он не переставая чувствовал в душе своей присутствие непогрешимого судьи, решавшего, который из двух поступков лучше и который хуже: и как только он поступал не так, как надо, он тотчас же чувствовал это» [Толстой, 1955, с. 856].

Разумеется, этот «непогрешимый судья» не был задан Левину от рождения, его сформировала вся предшествующая жизнь героя, начиная с раннего детства. Но человеческий мозг при выборе поступка далеко не всегда производит анализ всех альтернатив, припоминает все доводы в пользу того или иного решения, все примеры аналогичных ситуаций, пережитых самим субъектом или другими известными ему людьми, как правило, он не в состоянии взвесить все возможные последствия предстоящих действий. Для такого рассудочного анализа очень часто просто не хватает времени. И потребность, устойчиво доминирующая в структуре данной личности, диктует свое решение, которое воспринимается субъектом как «веление совести», «зов сердца», «внутренний судья».

По-видимому, деятельности сверхсознания и сопутствующим этой деятельности эмоциям принадлежит важная роль в процессах трансформации объективных потребностей развития общества в личностные установки субъекта, в мотивы его поведения. Представление о прямом переходе потребностей общества в мотивацию индивидуального поведения его членов путем логиче-

ского осознания этих потребностей вряд ли соответствует действительности. Как справедливо подчеркивает венгерский философ Л. Гараи: «... детерминанты, вытекающие из общественного бытия, опосредствованы не индивидуальным сознанием (или самосознанием), а независимыми от него фундаментальными для психологии явлениями — потребностями, интересами и т. д.» [Гараи, 1968, с. 24]. Выше мы говорили, что «велением совести», «внутренним судьей» служит социальная норма, глубоко усвоенная субъектом и перешедшая в сферу неосознаваемого психического. Однако такому переходу, по-видимому, подлежат только нормы, сохраняющие свое значение для человечества на протяжении чрезвычайно длительного времени. Этим высшим ценностям должно быть обеспечено надежное хранилище от превратностей и противоречивости сиюминутных влияний. Массовое «промывание мозгов» не раз в истории демонстрировало свою эффективность, в короткие сроки склоняя широкие круги населения к следованию за реакционными лозунгами. Искаженное таким образом сознание отступало на второй план перед распаленными инстинктами вседозволенности. Но всегда оставались люди, способные противостоять «освобождению от химеры, называемой совестью» и прислушивающиеся к ее голосу.

Неизменно подчеркивая классовую обусловленность моральных норм, марксизм не приемлет нравственного релятивизма. Классовое (если речь идет о классах, представляющих прогрессивные тенденции исторического развития) не противоречит общечеловеческому, не совпадает с ним. Характерно, что прогрессивные для своего времени силы неизменно выступали с идеалами равенства, братства, достоинства и ценности каждой отдельной личности. Напротив, реакционеры всех мастей, преследуя свои классовые интересы, упорно апеллировали либо к подсознанию (к сфере примитивных инстинктов, тенденций самосохранения, страха, беспомощности), либо к эгоистическому рационализму, к расчету, к заключениям типа «а что я могу сделать?», «сила солому ломит» и т. п. Альтернативой «зоологического индивидуализма» в подобных случаях обычно выступали не самоценность и достоинство личности, а культ «массы», предполагающей ее слепое следование за авторитарным вожаком.

Вот почему понятие «общественного» остается бессодержательным, пока мы не уточним его историческую ценность. «Поступок считается нравственным, если его мотив соответствует требованиям долга... Долг требует подчинения личной воли общественной воле» [Бандзеладзе, Гаприндашвили, 1971, с. 136]. Здесь необходимо уточнить: о долге перед кем идет речь и что из себя представляет «общественная воля»? «Общее благо идет впереди личного» — таков был один из двадцати пяти пунктов нацистской программы, принятой в 1920 г. в Мюнхене. [Нуйкин, 1971, с. 198]. Общее общему рознь.

Должны ли быть осуждены нацистские судьи, исполнявшие законы третьего рейха? — спрашивал Стенли Креймер в фильме

«Нюрнбергский процесс». Не с точки зрения победителей (тогда зачем процедура суда?), а в контексте закономерностей существования и развития человеческой цивилизации. И как мы помним, интуиция художника подсказала Креймеру наиболее убедительное опровержение формально безупречных доводов адвоката: решающее слово режиссер предоставил не судье, но одному из обвиняемых.

То, что сегодня встречается как желаемое исключение (заметим, что ответ обвиняемого в «Нюрнбергском процессе» — это скорее «ход» режиссера, чем реальный поступок бывшего нациста), должно стать естественной нормой у людей будущего. «... При *человеческих* отношениях наказание действительно будет не более как приговором, который провинившийся произносит над самим собой... В других людях он, напротив, будет встречать естественных спасителей от того наказания, которое он сам наложил на себя...» [Маркс и Энгельс. Сочинения, 1955, т. 2, с. 197].

Психика человека — продукт человеческой истории, его социального бытия. Она дважды детерминирована системой общественных отношений, потому что человек вырастает в общественной среде и потому что он присваивает опыт предшествующих поколений. Но преемником и носителем этих социальных влияний является материальный телесный орган — мозг, который работает по присущим ему законам, доступным познанию не менее других законов природы. Чем полнее и глубже мы познаем законы нашего собственного поведения, тем эффективнее окажутся средства формирования и совершенствования личности, методы обучения, воспитания и перевоспитания. Подобно другим достижениям науки успехи человековедения могут быть использованы и в прогрессивных и в реакционных целях: для гармонического развития духовно богатой, творчески активной личности или для массового производства живых роботов.

Будем оптимистами и ограничимся только первым вариантом. Не таит ли и он потенциальной угрозы дальнейшему развитию цивилизации? Что если психологи будущего станут с самыми лучшими намерениями формировать идеальных людей в соответствии с исторически ограниченным представлением авторов об этом идеале? А потом выяснится, что идеал-то несовершенен, что в «модели» гармоничного человека предусмотрено далеко не все? И пойдут по миру идеальные люди, не выдерживающие испытания Будущим...

Скажем прямо: такая опасность человечеству не грозит. Не грозит потому, что природой наложен запрет, подобный запрету на изобретение вечного двигателя или на определение скорости электрона одновременно с его положением на орбите. Этот запрет — наличие сверхсознания, *принципиальная* невозможность произвольного вмешательства в механизмы творческой деятельности мозга. Человека можно лишить жизни или рассудка, но *полностью* запрограммировать его мышление и его поведение

нельзя. И в этом, материалистическом смысле его психика обладает свободой развития, которую можно устранить разве что вместе с жизнью.

Итак, сверхсознание есть особый механизм высшей нервной (психической) деятельности, с помощью которого биологическая, а затем социальная эволюция «сняла» противоречие между объективной детерминированностью человеческой психики и необходимостью субъективно ощущаемой свободы выбора как обязательного условия развития личности, обогащения и возвышения присущих ей потребностей. По своему функциональному назначению этот механизм может быть сопоставлен с ролью мутаций в прогрессивном развитии живой природы от простого к сложному, имея в виду не лучшее приспособление к внешней среде, не повышение устойчивости (способности к самосохранению), но такое усложнение внутренней организации, которое позволяет живым существам осваивать новые, ранее недоступные сферы окружающего мира.

Уже на этом уровне возникновение принципиально новых живых существ с возросшими и расширившимися функциональными возможностями являет нам синтез детерминизма и свободы. Процесс биологической эволюции в одно и то же время «несвободен» по отношению к естественному отбору и относительно «свободен», независим от среды, в смысле изменчивости, вариабильности, новизны подлежащего отбору материала.

По справедливому утверждению К. А. Тимирязева творческая деятельность мозга подобна «творчеству природы». Эта деятельность несвободна по отношению к действительности, ибо она должна быть адекватным, объективно верным отражением действительности, независимо от того, идет ли речь о научных теориях или о произведениях искусства. Вместе с тем только известная свобода процесса формирования научных гипотез и художественных замыслов от давления ранее накопленного опыта создает возможность развития и совершенствования человеческой культуры.

Наконец, на уровне социального поведения человека мы еще раз встречаемся с диалектически противоречивым единством детерминированности и свободы. Поведение человека, принимаемые им решения, его поступки в решающей мере детерминированы условиями его индивидуального развития, его воспитания, включающего всю сложную совокупность исторических, экономических, классовых, национальных и т. п. факторов. Социальные требования к субъекту не только многообразны, но и противоречивы: семья может требовать одно, ближайшее окружение (неформальная референтная группа) другое, а интересы общества — третье. В конечном счете продуктивно то поведение, которое соответствует тенденциям социального прогресса, причем эти тенденции далеко не всегда совпадают с ранее сложившимися нормами, усвоенными субъектом. Вот почему его отношение к нормам с самого начала должно быть творческим с той степенью

критичности, которая необходима для любого творческого процесса.

Таким образом, анализ высших и наиболее сложных проявлений психической деятельности человека привел нас не к решению проблемы детерминизма и свободы выбора, а к «снятию» этой проблемы как неправомерно поставленной. Поведение человека равно как и его мышление в той мере, в какой они являются творческими, детерминировано вероятностно (до конца не предсказуемо) на стадии генерирования вариантов и более жестко — на стадии отбора. Функция отбора принадлежит сознанию, отражающему реальную действительность с учетом личного и, главным образом, исторического опыта человечества. Сознание производит этот отбор, руководствуясь двумя критериями: 1) наличием актуальных потребностей (в которых репрезентированы и потребности общества), 2) возможностью их удовлетворения с помощью всей суммы средств, доступных данному человеку данной эпохи (социальной группы, класса и т. д.) и в соответствии с нормами, существующими в данной социальной среде. Неполная, лишь частичная осознаваемость потребностей ведет к тому, что сознание преимущественно занято средствами, вооружением и нормами удовлетворения потребностей.

Вот почему прямая апелляция к сознанию представляет малоэффективный метод воздействия на поведение. Впрочем, сказанное ни в коей мере не означает принижения роли сознания в формировании человеческой личности, если рассматривать сознание как путь к сфере потребностей и мотивов *через* средства их удовлетворения и при содействии эмоций, в процессе удовлетворения возникающих. В сущности любое воспитание есть формирование системы потребностей воспитуемого: их набора, иерархии и норм их удовлетворения. А уж какими будут набор, иерархия и нормы — зависит от воспитателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационная теория эмоций, изложению и экспериментальному обоснованию которой были посвящены предыдущие главы, принадлежит павловскому направлению в науке о деятельности мозга. Основанное Иваном Петровичем Павловым учение о высшей нервной (психической) деятельности не является ни традиционной физиологией мозга, ни психологией, поскольку представляет качественно новую область знания, базирующуюся на *системном* подходе к психике и поведению. Суть этого подхода состоит в стремлении охватить обе стороны психики: ее нейрофизиологические механизмы и отражательно-регуляторные функции, ее соотнесенность с потребностями организма (личности) и окружающим миром. Вот почему информационная теория эмоций оказалась в равной мере продуктивной для изучения физиологии мозга и для анализа ряда сложных проблем общей психологии.

Теория обобщила тесно связанные друг с другом отражательно-оценочную и регуляторные функции эмоций на индивидуальном и популяционном уровне, вскрыла их органическую взаимозависимость и взаимообусловленность.

В области *физиологии эмоций* было показано, что вегетативные симптомы эмоционального напряжения определяются не объемом текущей или предстоящей двигательной нагрузки, а величиной (силой) потребности и вероятностью (возможностью) ее удовлетворения. Оказалось, что различные вегетативные сдвиги по-разному зависят от этих двух факторов. Так, например, кожногальванический рефлекс больше связан с информационной составляющей эмоций, с размерами прироста или падения вероятности удовлетворения потребности по сравнению с ранее существовавшим прогнозом.

Учет сложной и неоднородной внутренней структуры эмоций позволил понять, почему изменения электроэнцефалограммы непосредственно не следуют за колебанием уровня эмоционального возбуждения, поскольку динамика ЭЭГ преимущественно связана с потоком информации, поступающей из внешней среды (альфа-ритм) или с информацией, извлекаемой из памяти (тета-ритм).

При изучении влияния эмоций на деятельность было продемонстрировано значение качества потребности, на базе которой возникает эмоциональное состояние. Чрезвычайно существенным здесь является вопрос о том, идет ли речь о потребности, инициирующей данную деятельность, или эмоцию порождает какой-либо посторонний мотив.

В области *нейроанатомии эмоций* потребностно-информационный подход, непосредственно вытекающий из информационной теории эмоций, позволил предложить принципиально новую схему взаимодействия мозговых структур. Было показано, что для организации поведения в системе координат «потребности и вероятность их удовлетворения» необходимо и достаточно четырех образований: 1) выделяющих доминирующую потребность (гипоталамус) с учетом конкурирующих или сосуществующих субдоминантных мотиваций (миндалина); 2) обеспечивающих реагирование на сигналы с высокой (лобная кора) или низкой (гиппокамп) вероятностью их подкрепления (удовлетворения потребности). Собственные эксперименты и данные литературы подтвердили, что перечисленные выше отделы головного мозга действительно обладают такими функциями.

Иными словами, информационная теория эмоций позволила предложить схему интегративной деятельности мозга, сопоставимую с его анатомическим строением, то есть перейти от гипотетических блок-схем к наложению функциональной динамики на морфологический субстрат.

Имеются основания предполагать, что индивидуальные особенности функционирования перечисленных выше четырех мозговых структур лежат в основе типов высшей нервной деятельности, а в случае патологии — определяют главные разновидности невротических состояний.

Не менее, а в известном смысле даже более продуктивной, информационная теория эмоций оказалась для психологии эмоций — «самой бесплодной и скучной из всех глав этой науки» (Выготский, 1970, с. 127).

Развивая фундаментальное положение марксистской философии о потребностях как основе и движущей силе человеческого поведения, информационная теория определенно указывала на многообразие и сложность потребностей, отнюдь не сводимых к потребностям физического выживания. Опираясь на ленинское определение самодвижения живой природы как диалектически противоречивое единство тенденций сохранения и развития, на идеи В. И. Вернадского и А. А. Ухтомского, мы совместно с П. М. Ершовым выделили три основные группы потребностей: материально-биологических, социальных и идеальных (познавательных). Каждая из этих трех групп, в свою очередь, делится на потребности «нужды» (сохранения) и «роста» (развития), а первые две группы имеют еще варианты «для себя» и «для других». Дальнейший анализ обнаружил минимум три дополнительные потребности: потребность преодоления (воля), потребность в вооружении средствами и способами удовлетворения потенциальных, в данный момент еще не актуализированных потребностей и потребность экономии сил.

Потребности обладают способностью к безграничному росту и расширению, что порождает объективную необходимость исторически обусловленных норм их удовлетворения. Выработка

этих норм представляет важнейшую функцию индивидуального и общественного сознания — обобществленного знания, то есть знания о средствах, способах и нормах удовлетворения потребностей, которое может быть передано другим членам сообщества.

Вне сферы сознания оказываются две разновидности высшей нервной (психической) деятельности. Во-первых, это вторично автоматизированные действия, энграммы непроизвольной памяти, причины конфликтов между биологическими потребностями и социальными нормами их удовлетворения. Данную разновидность неосознаваемого психического целесообразно назвать подсознанием, которое связано с потребностями сохранения, «нужды». Во-вторых, это неосознаваемые этапы творчества (в том числе — творчества новых норм), механизм генерирования «психических мутаций» — гипотез, интуитивных догадок и озарений. Эту вторую разновидность неосознаваемого мы определяем как сверхсознание (термин К. С. Станиславского) или надсознание (термин М. Г. Ярошевского). Сверхсознание связано с потребностями развития, «роста», его деятельность нередко обнаруживается при конфликте между социальными и идеальными (познавательными) потребностями субъекта.

В сфере высшей нервной деятельности функционирование сверхсознания и сознания сопоставимо с изменчивостью мутаций и последующим отбором в процессе эволюции живой природы. Неосознаваемость первоначальных этапов творчества защищает его от преждевременного вмешательства сознания, от давления ранее накопленного опыта и устоявшихся норм. В этой недоступности истоков творчества сознанию кроются залог и условие дальнейшего развития, принципиальная невозможность полного программирования деятельности человеческого ума. Невозможность формализации творчества представляет такой же «запрет», наложенный законами природы, как закон сохранения энергии, скорость света или принцип дополнительности в физике.

Представления о решающей роли потребностей, о взаимодействии воли, сознания и сверхсознания привели нас не к решению проблемы детерминизма и свободы выбора, а к снятию этой проблемы как неправомерно поставленной и потому устаревшей. Объективная детерминированность поступков человека его наследственными задатками и условиями воспитания сочетается с субъективным ощущением свободы выбора и чувством личной ответственности. Это ощущение побуждает субъекта более всесторонне анализировать сложившуюся ситуацию и возможные последствия своих действий. Механизм сверхсознания защищает потребность, устойчиво доминирующую в структуре данной личности, от превратностей внешних влияний и способствует преодолению усвоенных субъектом норм, если они вступают в противоречие с результатами познания непрерывно развивающейся социальной действительности. Человек относительно «свободен» не на стадии отбора, где он детерминирован наследственностью,

воспитанием, опытом и воздействием наличной ситуации, а на стадии генерирования вариантов, подлежащих отбору: если я располагаю только вариантами А и В, я не могу выбрать объективно наилучший вариант С, потому что он мне неизвестен. Чем богаче «психические мутации», комбинирующие имеющийся опыт в новых, не предрешенных одним лишь опытом, сочетаниях — тем шире диапазон возможного отбора при трансформации его результатов в поступок или в гипотезу, подлежащую дальнейшей проверке.

Какие выводы для теории и практики психологии следуют из развиваемых нами представлений?

1. Нужно до конца уяснить себе, что эмоции есть лишь вторичный продукт скрывающихся за ними потребностей, лишь индикаторы степени их удовлетворения. Например, страх — естественная реакция любого человека в случае, когда вероятность удовлетворения потребности сохранения (себя, других людей, сооружения и т. п.) становится низкой. Страх — это чувство нам знакомое — заявил Нейл Армстронг — первый человек, ступивший на поверхность Луны. Иное дело трусость — страх, возникающий на базе доминирующей потребности самосохранения, которая преобладает над другими конкурирующими с ней социальными и идеальными мотивациями,— «самый худший из всех человеческих пороков» (М. Булгаков). «Всего обыкновеннее слышать жалобы на страсти, но как справедливо сказал Мабли: чем страсти сильнее, тем они полезнее в обществе; направление их может быть только вредно» [Лобачевский, 1976, с. 41]. Разговоры о «плохих и хороших» эмоциях, о «воспитании эмоций», о «развитии и обогащении эмоциональной сферы личности» и т. п. принадлежат вчерашнему дню науки. Воспитание есть формирование такого набора, иерархии и норм удовлетворения потребностей, которые были бы оптимальны для развития личности и общества в целом.

2. Апелляция к сознанию и сознательности — наименее продуктивный путь формирования сферы мотивов. Реальный путь — это вооружение субъекта теми средствами и способами, использование которых порождало бы положительные эмоции на базе социально ценных мотиваций. Особое значение здесь имеют потребности познавательнотворческого типа, способные доставлять радость и удовлетворение в процессе самой деятельности до момента достижения ее конечного материального и социального результата.

3. Вместо бесконечных теоретических объяснений, почему деятельность «для других» ценнее и лучше эгоистического стремления к целям «для себя», необходимо сосредоточить максимум усилий на повышении квалификации субъекта, в какой бы области он ни работал. Только квалифицированная деятельность объективно оказывается деятельностью «для других», одновременно принося субъекту удовлетворение всего комплекса присущих ему потребностей: материальных (вознаграждение), соци-

альных (уважение, престиж), идеальных (реализация способностей и задатков).

4. Поскольку и воля, и сверхсознание (интуиция) связаны с потребностью, устойчиво доминирующей в структуре данной личности, они могут быть индикаторами этой потребности при диагностике социальной и профессиональной ориентации субъекта. Различные профессии имеют разный «допуск» к преобладанию тех или иных мотивов. Например, человек может быть очень продуктивен в реализации технологических задач, оставаясь преимущественно ориентированным на материальные потребности «для себя». Педагог и врач профессионально непригодны, если у них отсутствует доминирующая потребность «для других», а будущий ученый и художник никогда не достигнет сколько-нибудь высоких результатов, если в системе его мотивов не преобладает самоцельная потребность познания. Разумеется, идеалом остается гармонически развитая личность, но, поскольку мир не состоит из идеальных людей, диагностика реально доминирующих потребностей бесконечно важнее для профориентации, чем сумма баллов, полученных на вступительных экзаменах в институт.

Мы перечислили только некоторые и, возможно, не самые важные следствия, вытекающие из информационной теории эмоций. Ее развитие — дело будущего. «Нам надо из самоудовлетворенных в своей логике теорий о человеке выйти к самому человеку во всей его живой конкретности и реальности... Наше время живет муками рождения этого нового метода. Он оплодотворит нашу жизнь и мысль стократно более, чем его прототип — метод Коперника» [Ухтомский, 1973, с. 255].

P. V. Simonov. The Emotional Brain

Publishing House «Nauka», Moscow, 1981, 216 pp.
Editor-in-Chif — Corresponding Member of USSR Academy of Sciences, Professor E. A. Asratyan.

ABSTRACT

This book is the result of twenty-years study by the author and his colloboraters of the physiology, neuroanatomy and psychology of emotions. As an evolment of I. P. Pavlov ideas on higher nervous (psychic) activity «the information theory of emotions» was suggested by the author in 1964. According to it an emotion is a function of two major factors: 1) power and quality of actual need (or drive, or motivation) and 2) estimation of probability (possibility) of need satisfaction on the basis of phyloand ontogenetic experience.

In the process of experimental testing of «the information theory of emotions» the role of different cerebral structures (frontal neocortex, hippocampus, amygdala, hypothalamus) in the genesis of emotional states and in the organization of goal-directed behavior was elucidated. The experimental data showed that these four brain structures play the major role in estimation of signals coming from environment and in the choice of subject's reactions. The individual characteristics of the interaction between the four brain structures must be taken into consideration in discussing neurophysiological backgrounds of different types of the higher nervous activity (temperaments), the formation of specific types of neurosis.

The book discusses the interactions between human emotions, needs, consciousness, will, work capacity, scientific and art's creativity. The authors' work in the field of emotions was rewarded by the Pavlov prize 1979 from the USSR Academy of Sciences.

The book is of interest for a very wide circle of readers — physiologists, psychologists, clinical neurologists, teachers, for everybody who is interested in the knowledge of brain mechanisms of emotions.

ЛИТЕРАТУРА

Андрианов О. С., Молодкина Л. Н., Шугалев Н. П. и др. Сравнительный анализ способности к экстраполяции у кошек после разрушения хвостатого ядра и префронтальной лобэктомии.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 5, с. 913.

Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М.: Сов. радио, 1974.

Акутагава Рюноскэ. Новеллы. М.: Худож. лит., 1974.

Алликметс Л. Х., Дитрих М. Е. Влияние разрушений в лимбической системе на эмоциональные реакции и условные рефлексы у крыс.— Журн. высш. нервн. деят., 1965, т. 15, вып. 1, с. 86.

Андреев Л. Н. К вопросу о механизме гиперактивности у лобэктомированных и каудатэктомированных животных.— Журн. высш. нервн. деят., 1969, т. 19, вып. 6, с. 1082.

Анохин П. К. Эмоции.— БМЭ, 2-е изд., 1964, т. 35, с. 339.

Анохин П. К. Кибернетика и интегративная деятельность мозга.— Вопр. психологии, 1966, № 3, с. 10.

Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968.

Анохин П. К. Системная организация физиологических функций. М.: Медицина, 1969, с. 10.

Араб-Оглы Э. Отречение от свободы и достоинства.— Лит. газ., 1972, № 49, с. 15.

Аршавский В. В., Ротенберг В. С. Поисковая активность и ее влияние на экспериментальную и клиническую патологию.— Журн. высш. нервн. деят., 1976, т. 26, вып. 2, с. 424.

Аршавский В. В., Ротенберг В. С. Влияние различных типов поведенческих реакций и эмоциональных состояний на патофизиологические и клинические синдромы.— Успехи физиол. наук, 1978, т. 9, № 3, с. 49.

Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы. М.: Изд-во АМН СССР, 1959.

Асратян Э. А. Лекции по некоторым вопросам нейрофизиологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959.

Асратян Э. А. Каузальный условный рефлекс.— Вопр. философии, 1970, № 10, с. 117.

Асратян Э. А. К физиологии подкрепления условного рефлекса.— Журн. высш. нервн. деят., 1971, т. 21, вып. 1, с. 3.

Асратян Э. А. Рефлекторная теория и проблема мотиваций.— В кн.: Основные проблемы электрофизиологии головного мозга. М.: Наука, 1974, с. 5.

Бажин Е. Ф., Ванина Т. М., Малюкова И. В. и др. Исследование особенностей вероятностного прогнозирования при локальных поражениях головного мозга и некоторых психических заболеваниях.— В кн.: Принципы вероятностной организации поведения, распознавания и медицинской диагностики. Л., 1970, с. 17.

Баканов Е. Н. Стадии развития волевых процессов.— Вестн. МГУ, Сер. психология, 1977, № 4, с. 12.

Бакеев В. А. О соотношении внушаемости и тревожности.— В кн.: Материалы IV Всесоюзного съезда психологов. Тбилиси, 1971, с. 57.

Бакеев В. А. О соотношении воли и внушаемости личности.— В кн.: Новые исследования в психол. и возрастной физиол. М.: Изд-во МГУ, 1971, № 1.

Бакеев В. А. О тревожно-внушаемом типе личности.— В кн.: Новые исследования в психологии, М.: Изд-во МГУ, 1974, № 1, с. 19.

Бандзеладзе Г. Д., Гаприндашвили Г. Г. К вопросу о взаимоотношении потребности и долга.— В кн.: Материалы IV Всесоюзного съезда психологов. Тбилиси, 1971, с. 136.

Бароян О. Талант исследователя.— Лит. газ., 1967, № 10, с. 11.

Бассин Ф. В., Рожнов В. Е. О современном подходе к проблеме неосознаваемой психической деятельности (бессознательного).— Вопр. философии, 1975, № 10, с. 94.
Беленков Н. Ю., Шалковская Л. Н. Значение доминирующей мотивации в проявлении эффектов электрической стимуляции гипоталамолимбических структур.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 1, с. 62.
Белов В. П. Особенности личности и психосоматические взаимоотношения у больных язвенной болезнью желудка (двенадцатиперстной кишки) и хроническим язвенным колитом.— Журн. невропат. и психиатр., 1971, т. 71, № 9, с. 1385.
Беспалько И. Г. Об особенностях восприятия мимики больными шизофренией в связи с нарушением у них вероятностных оценок.— Журн. невропат. и психиатр., 1976, т. 76, № 12, с. 1828.
Бехтель Э. Е. Некоторые замечания по поводу точки зрения П. В. Симонова на биологическую сущность эмоции.— В кн.: Вопросы психиатрии. Вологда, 1968, с. 246.
Бехтерева Н. П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. Л.: Медицина, 1971.
Божович Л. И. Общественная, личная и деловая направленность как детерминанты детского поведения.— В кн.: XIX Междунар. психол. конгресс. М., 1970, с. 13.
Борисенко С. А. Влияние психотропных веществ на реакцию самостимуляции.— Бюл. экспер. биол. и мед., 1977, т. 83, № 4, с. 429.
Борисова М. Н., Гуревич К. М., Ольшанникова А. Е., Равич-Щерба И. В. Некоторые проблемы психофизиологии индивидуальных различий.— Вопр. психологии, 1976, № 5, с. 19.
Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А. Проблема функциональной асимметрии мозга.— Вопр. философии, 1977, № 2, с. 135.
Брушлинский А. В. О процессе поисков неизвестного в ходе решения мыслительной задачи.— В кн.: Новые исследования в педагогических науках. М., 1966, с. 129.
Брушлинский А. В. К психологии творческого процесса.— В кн.: Человек, творчество, наука. М.: Наука, 1967, с. 13.
Вайнштейн И. И., Симонов П. В. Эмоциогенные структуры мозга и сердце. М.: Наука, 1979.
Валуева М. Н. Произвольная регуляция вегетативных функций организма. М.: Наука, 1967.
Валуева М. Н. Условный рефлекс как метод изучения сложных форм мотивации у человека.— В кн.: Нейрофизиологический подход к анализу внутривидового поведения. М.: Наука, 1976, с. 134.
Вальдман А. В. Принципиальные проблемы изучения эмоционального поведения в эксперименте на животных.— В кн.: Экспериментальная нейрофизиология эмоций. Л.: Наука, 1972, с. 6.
Вальдман А. В. Теория функциональной системы и современная психофармакология.— В кн.: Теория функциональных систем в физиологии и психологии. М.: Наука, 1978, с. 111.
Вальдман А. В., Звартау Э. Э., Козловская М. М. Психофармакология эмоций. М.: Медицина, 1976.
Вальдман А. В., Игнатов Ю. Д. Центральные механизмы боли. Л.: Наука, 1976.
Вернадский В. И. Размышления натуралиста. М.: Наука, 1977. Т. 2.
Вилюнас В. К. Психология эмоциональных явлений. М.: Изд-во МГУ, 1976.
Винницкий И. М., Ильюченок Р. Ю. Выработка оборонительных условных рефлексов у амигдалоэктомированных крыс.— Журн. высш. нервн. деят., 1973, т. 23, вып. 4, с. 766.
Виноградова О. С. Гиппокамп и память. М.: Наука, 1975.
Волькенштейн В. М. Опыт современной эстетики. М.; Л., 1931.
Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М. 1976.
Воронин Л. Л. О клеточных механизмах условнорефлекторной деятельности.— Журн. высш. нервн. деят., 1976, т. 26, вып. 4, с. 705.
Выготский Л. С. Избранные психологические произведения. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956.

Выготский Л. С. Психология искусства. М.: Искусство, 1965.
Выготский Л. С. Спиноза и его учение об эмоциях в свете современной психоневрологии.— Вопр. философии, 1970, № 6, с. 127.
Ганелина И. Е. Ишемическая болезнь сердца и индивидуальные особенности организма. Л.: Наука, 1975.
Гантман Ю. Н. Удовлетворение деятельностью в связи с качествами личности: Дис. ... канд. психол. наук. М.: МГУ, 1971.
Гараи Л. Историко-материалистический подход к проблеме специфических человеческих потребностей.— Вопр. психологии, 1966, № 3, с. 61.
Гараи Л. Исторический материализм и проблема личности.— Вопр. философии, 1968, № 9, с. 19.
Гегель Г. Эстетика. М.: Искусство, 1968. Т. 1.
Гегель Г. Работы разных лет.— Вопр. философии, 1970, № 5, с. 121.
Гелльгорн Э. Регуляторные функции автономной нервной системы. М.: Изд-во иностр. лит., 1948.
Гершуни Г. В. О некоторых чертах деятельности мозга.— В кн.: Механизмы регуляции физиологических функций. Л.: Наука, 1971, с. 43.
Гершуни Г. В., Богданов Б. В., Вакарчук О. Ю. Исследование распознавания человеком ориентировочного сигнала звуковой дальней связи обезьян.— Физиология человека, 1977, т. 3, № 6, с. 1090.
Гершуни Г. В., Богданов Б. В., Вакарчук О. Ю. и др. Распознавание человеком разных типов звуковых сигналов, издаваемых обезьянами.— Физиология человека, 1976, т. 2, № 3, с. 407.
Гиляров М. С. Обратные связи и направление эволюционного процесса.— Вестн. АН СССР, 1976, № 8, с. 68.
Голдинг У. Беседы Ульяма Голдинга.— Иностр. лит. 1973, № 10, с. 204.
Горский Ю. М. Информационные аспекты управления и моделирования. М.: Наука, 1978.
Горфункель П. Л. Рецензия: П. В. Симонов. Теория отражения и психофизиология эмоций.— Вопр. философии, 1971, № 10, с. 154.
Григорьян Г. А. Современные представления о механизмах самостимуляции.— Успехи физиол. наук, 1978, т. 9, № 3, с. 73.
Гриндель О. М., Брагина Н. Н., Добронравова И. С., Доброхотова Т. А. Генерализованная ритмическая тета-активность в ЭЭГ человека при поражении срединно-базальных структур мозга.— В кн.: Основные проблемы электрофизиологии головного мозга. М.: Наука, 1974, с. 261.
Грызлова И. Н. Соотношение особенностей перцептивной деятельности в эмоциогенных ситуациях разного типа и некоторых личностных характеристик.— В кн.: Нейрофизиологический подход к анализу внутривидового поведения. М.: Наука, 1976, с. 143.
Данин Д. С. Зачем искусство? — Вопр. философии, 1976, № 10, с. 111.
Дашкевич О. В. Эмоции в спорте и их регуляция: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1970.
Деглин В. Л. Клинико-экспериментальное изучение унилатеральных электросудорожных припадков.— Журн. невропат. и психиатрии, 1973, т. 73, № 11, с. 1609.
Деглин В. Л., Николаенко Н. Н. О роли доминантного полушария в регуляции эмоциональных состояний.— Физиология человека, 1975, т. 1, № 3, с. 418.
Дельгадо Х. Мозг и сознание. М.: Мир, 1971.
Денисова З. В. Механизмы эмоционального поведения ребенка. Л.: Наука, 1978.
Денисова З. В., Брендстед А. Н., Тараканов П. В. Межполушарная асимметрия тета-активности у детей при эмоциональных нагрузках.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 1, с. 169.
Джалагония Ш. Л. Воспроизведение невротического состояния у обезьян с интактным мозгом и с поврежденными лобными долями.— Журн. высш. нервн. деят., 1972, т. 22, вып. 4, с. 708.
Джелаев И. Т., Лагутина Н. И., Фуфачева А. А. О центральных механизмах регуляции кровообращения и дыхания обезьян.— Физиол. журн. СССР, 1963, т. 49, № 3, с. 330.

Дилигенский Г. Г. Проблема теории человеческих потребностей.— Вопр. философии, 1976, № 9, с. 30; 1977, № 2, с. 111.
Днепров В. Субъективное в морали.— Иностр. лит., 1968, № 10, с. 193.
Доброхотова Т. А. К патологии эмоциональной сферы при опухолевом поражении лобных долей мозга.— Журн. невропат и психиатр., 1968, т. 68, № 3, с. 418.
Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Пространственно-временные факторы в организации нервно-психической деятельности.— Вопр. философии, 1975, № 5, с. 133.
Доброхотова Т. А., Брагина Н. Н. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга. М.: Медицина, 1977.
Додонов Б. И. Эмоция как ценность. М.: Политиздат, 1978.
Достоевский Ф. М. Собрание сочинений, т. 9. М.: Гослитиздат, 1958.
Дробницкий О. Г. Социальные и биологические факторы развития человека.— Вопр. философии, 1972, № 9, с. 109.
Дубинин Н. П. Социальное и биологическое в современной проблеме человека.— Вопр. философии, 1972, № 10, с. 50.
Дубровский Д. И. Информационный подход к проблеме «сознание и мозг».— Вопр. философии, 1976, № 11, с. 41.
Дубровский Д. И. Сознание и мозг.— Природа, 1978, № 8, с. 91.
Дубровский Д. И. Сознание и информация. К анализу проблемы идеального.— Философ. науки, 1978, № 6, с. 46.
Ершов П. М. Режиссура как практическая психология. М.: Искусство, 1972.
Ершов П. М., Симонов П. В. Как быть с чувством? — Театр, 1965, № 11, с. 56.
Звартау Э. Э., Паткина Н. А. Мотивационные компоненты и самостимуляция при поведенческих реакциях, вызванных электрической стимуляцией гипоталамуса кошек.— Журн. высш. нервн. деят., 1974, т. 24, вып. 3, с. 529.
Зенков Л. Р. Некоторые аспекты семиотической структуры и функциональной организации «правополушарного мышления».— В кн.: Бессознательное. Тбилиси: Мецниереба, 1978, т. 1, с. 740.
Зенков Л. Р., Панов Г. Д. Зрительные вызванные потенциалы правого и левого полушарий мозга на предъявление шахматного рисунка при различной степени его четкости.— Физиология человека, 1976, т. 2, № 5, с. 818.
Иваницкий А. М. Мозговые механизмы оценки сигналов. М.: Медицина, 1976.
Иоффе М. Е., Самойлов М. И. Обратные связи в сложных оборонительных рефлексах.— Журн. высш. нервн. деят., 1972, т. 22, вып. 3, с. 466.
Капица П. Л. Научный и социальный подход к решению глобальных проблем.— Вопр. философии, 1977, № 1, с. 46.
Каримова М. М. Влияние умственно-эмоционального напряжения на деятельность сердца.— Журн. высш. нервн. деят., 1968, т. 18, вып. 2, с. 266.
Кастлер Г. Возникновение биологической организации. М.: Мир, 1967.
Ковалев А. Н., Смирнов Л. М., Рабинович Л. А. О связи внутренней структуры ЭЭГ с эмотивностью.— В кн.: Новые исследования в психологии, № 1 (14). М.: Педагогика, 1976, с. 88.
Козинцев Г. Девять лет с «Гамлетом».— Искусство кино, 1965, № 9, с. 59.
Конорски Ю. Интегративная деятельность мозга. М.: Мир, 1970.
Кориневская И. В. Выработка условного оборонительного рефлекса на фоне ритмического электрического раздражения перегородки.— Нейрофизиология, 1978, т. 10, № 3, с. 239.
Корнева Т. В. О некоторых факторах, определяющих точность аудиторской оценки эмоциональных состояний.— В кн.: Речь, эмоции и личность. Л., 1978, с. 18.
Косицкий Г. И. (ред.) Превентивная кардиология. М.: Медицина, 1977.
Костандов Э. А. Восприятие и эмоции. М.: Медицина, 1977.
Костандов Э. А. Сознание и вызванная электрическая активность коры больших полушарий.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 6, с. 1151.
Костандов Э. А., Арзуманов Ю. Л. Полушарная асимметрия волны P_{300} на неосознаваемые эмоциональные слова.— Журн. высш. нервн. деят., 1980, т. 30, вып. 2, с. 327.
Кудрявцев В. Н. Социально-психологические аспекты антиобщественного поведения.— Вопр. философии, 1974, № 1, с. 98.

Кудрявцев В. Н. Право и поведение М.: Юрид. лит. 1978.
Лебединский М. С., Мясищев В. Н. Введение в медицинскую психологию. Л.: Медицина, 1966.
Леви В. Я и мы. М.: Молодая гвардия, 1973.
Леонтьев А. Н. Эмоции.— В кн.: Философ. энциклопедия, т. 5. М., 1970, с. 553.
Леонтьев А. Н. Потребности, мотивы и эмоции. М.: Изд-во МГУ, 1971.
Леонтьев А. Н., Судаков К. В. Эмоции.— БСЭ, т. 30. М., 1978, с. 169.
Ливанов М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга. М.: Наука, 1972.
Лилов А. О природе искусства. М.: Искусство, 1977.
Линдсли Д. Б. Эмоции.— В кн.: Экспериментальная психология. М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
Лобачевский Н. И. О началах геометрии.— Наука и жизнь, 1976, № 5, с. 39.
Ломов Б. Ф. О роли практики в развитии теории общей психологии.— Вопр. психологии, 1971, № 1, с. 26.
Ломов Б. Ф. Соотношение социального и биологического как методологическая проблема психологии.— Вопр. философии, 1976, № 4, с. 83.
Ломов Б. Ф., Иваницкий А. М. О взаимосвязи психологии и физиологии в исследовании восприятия.— Физиология человека, 1977, т. 3, № 6, с. 951.
Ломов Б. Ф., Швырков В. Б. Предисловие.— В кн.: Теория функциональных систем в физиологии и психологии. М.: Наука, 1978, с. 4.
Лукьянов А. Н., Фролов М. В. Сигналы состояния человека-оператора. М.: Наука, 1969.
Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека. М.: Изд-во МГУ, 1962.
Лурия А. Р. Лобные доли и регуляция поведения.— В кн.: Лобные доли и регуляция психических процессов. М.: Изд-во МГУ, 1966, с. 7.
Лурия А. Р. О месте психологии в ряду социальных и биологических наук.— Вопр. философии, 1977, № 9, с. 68.
Лурия А. Р. Функциональная организация мозга.— В кн.: Естественнонаучные основы психологии. М.: Педагогика, 1978, с. 109.
Лурия А. Р., Симерницкая Э. Г. О функциональном взаимодействии полушарий головного мозга в организации вербально-мнестических функций.— Физиология человека, 1975, т. 1, № 3, с. 411.
Магун В. С. О взаимосвязях между значимостью различных потребностей личности и их удовлетворенностью.— Вопр. психологии, 1978, № 6, с. 86.
Макаренко Ю. А. Структура и функции центральных механизмов подкрепления.— В кн.: Механизмы и принципы целенаправленного поведения. М.: Наука, 1972, с. 212.
Маркуша А. Откровенно говоря.— Наука и жизнь, 1979, № 3, с. 63.
Меницкий Д. Н., Хананашвили М. М. Изменения компонентов эмоциональных реакций у собак при вероятностном подкреплении условных раздражений и угашении условных рефлексов.— Журн. высш. нервн. деят., 1969, т. 19, вып. 5, с. 876.
Метлов В. И. Критический анализ эволюционного подхода к теории познания К. Поппера.— Вопр. философии, 1979, № 2, с. 75.
Мехедова А. Я. Оценка вероятности подкрепления и вегетативные реакции у собак.— В кн.: Нервное напряжение и деятельность сердца. М.: Наука, 1969, с. 185.
Мехедова А. Я. О роли лобных областей мозга в формировании условных реакций адекватных величине и вероятности их подкрепления.— Журн. высш. нервн. деят., 1971, т. 21, вып. 3, с. 459.
Мехедова А. Я. Оценка вероятности подкрепления у собак после экстирпации префронтальной коры.— Журн. высш. нервн. деят., 1974, т. 24, вып. 3, с. 506.
Милнер П. Физиологическая психология. М.: Мир, 1973.
Михайлов П. Авиация: старые и новые «факторы риска».— За рубежом, 1977, № 51, с. 19.
Михайлова Н. Г. Влияние различных активирующих воздействий на реакции самораздражения.— Журн. высш. нервн. деят., 1975, т. 25, вып. 2, с. 356.
Михайлова Н. Г., Саркисова К. Ю. Эффект суммации возбуждений при взаи-

модействии зон самораздражения.— Журн. высш. нервн. деят., 1977, т. 27, вып. 5, с. 1021.
Мосидзе В. М., Акбардия К. К. Функциональная симметрия и асимметрия полушарий мозга. Тбилиси: Мецниереба, 1973.
Мухина Ю. К. Нейронное строение и синаптоархитектоника ядер миндалевидного комплекса хищных: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: Институт мозга АМН СССР, 1973.
Наенко Н. И. Психическая напряженность. М.: Изд-во МГУ, 1976.
Небылицын В. Д. К вопросу об общих и частных свойствах нервной системы.— Вопр. психологии, 1968, № 4, с. 29.
Небылицын В. Д. Актуальные проблемы дифференциальной психофизиологии.— Вопр. психологии, 1971, № 6, с. 13.
Никитина Л., Никитин Б. Диалектика воспитания.— Смена, 1979, № 12, с. 6.
Новиков С. Н. Экспериментальный анализ этолого-физиологических механизмов формирования иерархии у лабораторных мышей: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.; ЛГУ, 1979.
Носенко Э. Л. Изменения характеристик речи при эмоциональной напряженности.— Вопр. психологии, 1978, № 6, с. 76.
Нуйкин А. Нравственное. Духовное. Идейное.— Новый мир, 1971, № 1, с. 194.
Нюттен Ж. Мотивация.— В кн.: Экспериментальная психология. М.: Прогресс, 1975, вып. 5, с. 15.
Обуховский К. Психология влечений человека. М.: Прогресс, 1972.
Олдс Дж. Нейроны «награды» и самостимуляция мозга. В кн.: Функциональная значимость электрических процессов головного мозга. М.: Наука, 1977.
Ониани Т. Н. О возможности выработки условных рефлексов на базе эмоциональных реакций, вызванных электрическим раздражением лимбических структур.— Журн. высш. нервн. деят., 1975, т. 25, вып. 2, с. 230.
Ониани Т. Н., Уингиадзе А. А., Абзиакидзе Е. В. О гипоталамогиппокампальных взаимоотношениях.— Нейрофизиология, 1970, т. 2, № 5, с. 497.
Ониани Т. Н., Мгалоблишвили М. М., Чиджавадзе Э. О. О сходствах функциональной организации гипоталамуса и миндалевидного комплекса.— В кн.: Локализация и организация церебральных функций. М., 1978, с. 118.
Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. М.: Мир, 1973.
Осипов В. П. О физиологическом происхождении эмоции.— В кн.: Сборник, посвящ. 75-летию акад. И. П. Павлова. Л., 1924, с. 109.
Павлов И. П. Полн. собр. соч., т. 3, кн. 1 и 2. М.; Л., 1951.
Павлов И. П. Павловские клинические среды. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1.
Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. Условные рефлексы. М.: Наука, 1973.
Павлыгина Р. А. Создание доминантного очага в гипоталамической области и исследование его свойств.— Труды Ин-та высш. нервн. деят. АН СССР. Серия физиол., т. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1956, с. 124.
Павлыгина Р. А. Нарушение и восстановление высш. нервн. деят. при создании очага возбуждения в гипоталамической области головного мозга кролика.— Труды Ин-та высш. нервн. деят. АН СССР, т. 3. М.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 19.
Павлыгина Р. А. Доминанта и условный рефлекс на стадии генерализации.— Журн. высш. нервн. деят., 1973, т. 23, вып. 4, с. 687.
Павлыгина Р. А., Михайлова Н. Г., Симонов П. В. Самостимуляция постоянным током у крыс.— Журн. высш. нервн. деят., 1975, т. 25, вып. 1, с. 29.
Павлыгина Р. А., Труш В. Д., Михайлова Н. Г., Симонов П. В. Взаимоотношение электрической активности мозговых структур в процессе мотивированного поведения.— В кн.: Функциональная значимость электрических процессов головного мозга. М.: Наука, 1977.
Парыгин Б. Д. Основы социально-психологической теории. М.: Мысль, 1971.
Пигарева М. Л. Лимбические механизмы переключения (гиппокамп и миндалина). М.: Наука, 1978.
Плотников Н. После спектакля.— Известия, 1971, № 207, с. 5.
Поляков Е. Л., Талан М. И., Черниговский В. Н. Организация влияний гипо-

таламуса на вегетативные функции.— В кн.: Локализация и организация церебральных функций. М., 1978, с. 132.
Пошивалов В. П. Групповое поведение мышей в коммуникационном аппарате.— Журн. высш. нервн. деят., 1977, т. 27, вып. 5, с. 1011.
Преображенская Л. А. Исследование корреляции между гиппокампальным тета-ритмом и частотой сердцебиений в начальной стадии выработки оборонительного условного рефлекса.— В кн.: Нервное напряжение и деятельность сердца. М.: Наука, 1969, с. 151.
Преображенская Л. А. Некоторые особенности условного рефлекса избегания, подкрепляемого болевым раздражением партнера.— Журн. высш. нервн. деят., 1973, т. 23, вып. 1, с. 51.
Преображенская Л. А. Изменения инструментальных пищевых рефлексов при переходе от постоянного к вероятностному режиму подкрепления.— Журн. высш. нервн. деят., 1974, т. 24, вып. 5, с. 965.
Преображенская Л. А. Эмоциональное напряжение при условнорефлекторном переключении инструментальных разнородных рефлексов.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 3, с. 505.
Прибрам К. К теории физиологической психологии.— Вопр. психологии, 1961, № 2, с. 133.
Протопопов В. П. Условия образования моторных навыков и их физиологическая характеристика. Киев; Харьков: Гос. мед. изд-во УССР, 1935.
Протопопов В. П. Исследование высш. нервн. деят. в естественном эксперименте. Киев: Гос. мед. изд-во УССР, 1950.
Путляева Л. В. О функциях эмоций в мыслительном процессе.— Вопр. психологии, 1979, № 1, с. 28.
Раппопорт С. Х. Искусство и эмоции. М.: Музыка, 1968.
Рейковский Я. Экспериментальная психология эмоций. М.: Прогресс, 1979.
Ройтбак А. И. К вопросу о бессознательном с точки зрения нейроглиальной гипотезы образования временных связей.— В кн.: Бессознательное. Тбилиси: Мецниереба, 1978, т. 1, с. 606.
Ротенберг В. С. Два типа тревоги — влияние на сон.— В кн.: VI Всесоюзный съезд невропатол. и психиатр. М., 1975, т. 1, с. 261.
Ротенберг В. С. Активность сновидений и проблема бессознательного.— В кн.: Бессознательное. Тбилиси: Мецниереба, 1978, т. 2, с. 99.
Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. М., 1957.
Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. М., Педагогика, 1976.
Русалов В. М. Нейродинамические основы индивидуального поведения человека: Дис. ...д-ра психол. наук. М.: Ин-т психологии АН СССР, 1978.
Русалова М. Н. Экспериментальное исследование эмоциональных реакций человека. М.: Наука, 1979.
Русинов В. С. Доминанта. М.: Медицина, 1967.
Сараджишвили П. М., Чхеннели С. А., Окуджава В. М. О роли миндалевидного комплекса в деятельности центральных механизмов эмоциональных реакций.— Физиология человека, 1977, т. 3, № 2, с. 195.
Сент-Экзюпери А. Земля людей. М., 1957.
Сержантов В. Ф., Сержантова Т. И. Интеграционные процессы в современной биологии и задачи естественнонаучного познания человека.— Физиология человека, 1976, т. 2, № 1, с. 3.
Сеченов И. М. Избранные произведения, т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1952.
Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
Симонов П. В. Метод К. С. Станиславского и физиология эмоций. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
Симонов П. В. О соотношении двигательного и вегетативного компонентов условного оборонительного рефлекса у человека.— В кн.: Центр. и периф. механизмы двигат. деят. животных и человека. М.: Наука, 1964.
Симонов П. В. Что такое эмоция? М.: Наука, 1966.
Симонов П. В. Болезнь неведения. М.: Наука, 1966.
Симонов П. В. Информационная теория эмоций и «психический мутагенез».— В кн.: II симпозиум по проблеме «Человек и машина». М., 1966, с. 28.
Симонов П. В. Теория отражения и психофизиология эмоций. М.: Наука, 1970.
Симонов П. В. К вопросу о нарастающей тенденции к синтезу наук.— В кн.:

Методологические вопросы физиол. высш. нервн. деят. Л.: Наука, 1970, с. 19.
Симонов П. В. Эмоции и сердечно-сосудистая патология: этологический подход.— В кн.: XXIII совещание по проблемам высш. нервн. деят. Горький, 1972, т. 1; с. 82.
Симонов П. В. Высшая нервная деятельность человека. Мотивационно-эмоциональные аспекты. М.: Наука, 1975.
Симонов П. В. Условные реакции эмоционального резонанса у крыс.— В кн.: Нейрофизиологический подход к анализу внутривидового поведения. М.: Наука, 1976, с. 6.
Симонов П. В., Анисимов С. А., Райбман Н. С. Игровой подход при обработке физиологических данных на примере исследования эмоциональной реакции человека.— Журн. высш. нервн. деят., 1978, т. 28, вып. 4, с. 675.
Симонов П. В., Фролов М. В. Электроэнцефалографические симптомы эмоционального напряжения.— В кн.: Проблемы физиол. и патол. высш. нервн. деят. М.: Медицина, 1970, вып. 4; с. 149.
Смирнов В. М. Стереотаксическая неврология. Л.: Медицина, 1976.
Смирнов В. М. Рецензия на книгу П. В. Симонова «Высшая нервная деятельность человека».— Журн. высш. нервн. деят., 1977, т. 27, вып. 2, с. 433.
Соколов Е. Н. Нервная модель стимула и ориентировочный рефлекс.— Вопр. психологии, 1960, № 4, с. 61.
Спиноза Б. Этика. М., 1932.
Спиркин А. Г. Интуиция.— БСЭ, т. 10. М., 1972, с. 343.
Станиславский К. С. Собрание сочинений, т. 1, т. 2. М.: Искусство, 1954.
Столетов В. Становление личности.— Правда, 1976, № 245, с. 3.
Суворова В. В. Психофизиология стресса. М.: Педагогика, 1975.
Судаков К. В. Биологические мотивации. М.: Медицина, 1971.
Судаков К. В., Журавлев Б. В. Пачкообразная ритмика нейронов как отражение процессов ожидания голодными животными пищевого подкрепления.— Журн. высш. нервн. деят., 1979, т. 29, вып. 3, с. 643.
Сухомлинский В. А. Труд души.— Комс. правда, 1971, № 53, с. 4.
Сухомлинский В. А. Рождение гражданина. М.: Мол. гвардия, 1979.
Таубкин В. Л. Распознавание эмоционального состояния человека-оператора с использованием параметров речевого сигнала: Дис. ...канд. биол. наук. М.: Ин-т высш. нервн. деят. и нейрофизиологии АН СССР, 1977.
Тимирязев К. А. Сочинения. М.: Сельхозгиз, 1939. Т. 6.
Тихомиров О. К. Структура мыслительной деятельности человека. М.: Изд-во МГУ, 1969.
Тихомиров О. К., Виноградов Ю. Е. Эмоции в функции эвристик.— В кн.: Психологические исследования. М.: Изд-во МГУ, 1969, вып. 1, с. 3.
Толстой Л. Н. Анна Каренина. М.: Гослитиздат, 1955.
Толстой Л. Н. О литературе. М.: Гослитиздат, 1955.
Труш В. Д., Кориневский А. В. ЭВМ в нейрофизиологических исследованиях. М.: Наука, 1978.
Урываев Ю. В. Системный анализ функций лобной коры: Дис. ... д-ра мед. наук. М.: Науч.-исслед. ин-т. норм. физиол. им. П. К. Анохина, 1978.
Ухтомский А. А. Собрание сочинений, т. 1. Л.: Изд-во ЛГУ, 1950.
Ухтомский А. А. Доминанта. М.; Л.: Наука, 1966.
Ухтомский А. А. Письма.— Новый мир, 1973, № 1, с. 251.
Федосеев П. Н. Культура и мораль.— Вопр. философии, 1973, № 4, с. 23.
Фейгенберг И. М. Вероятностное прогнозирование в деятельности мозга.— Вопр. психологии, 1963, № 2, с. 59.
Фейербах Л. Избранные философские произведения. М., 1955. Т. 1.
Филиппычева Н. А., Фаллер Т. О. О функциональном значении медиальных отделов лобных долей мозга человека.— В кн.: Локализация и организация церебральных функций. М., 1978.
Фонберг Е. Роль миндалевидных ядер в поведении животиых.— В кн.: Рефлексы головного мозга. М., Наука, 1965.
Фресс П. Эмоции.— В кн.: Экспериментальная психология. М.: Прогресс, 1975, вып. 5, с. 111.
Фролов М. В., Свиридов Е. П. Амплитуда Т-зубца ЭКГ как коррелят эмоцио-

нального напряжения.— Журн. высш. нервн. деят., 1974, т. 24, вып. 5, с. 1052.
Хайнд Р. Поведение животных. М.: Мир, 1975.
Хананашвили М. М. Информационные неврозы. Л.: Медицина, 1978.
Харкевич А. А. О ценности информации.— Проблемы кибернетики, 1960, № 4, с. 53.
Хаютин В. М. Развитие представлений о функции кардиоаортальной и синокаротидной зон (автоматическая защита, саморегулирование, адативное управление).— Физиол. журн. СССР, 1967, т. 53, № 12, с. 1469.
Часов В. А. Психологический анализ внушения и его практического применения: Дис. ...канд. психол. наук. Л.: ЛГУ, 1959.
Черкес В. А. Инстинктивные и условные реакции у кошек с удаленными миндалевидными ядрами.— Журн. высш. нервн. деят., 1967, т. 17, вып. 1, с. 70.
Черкес В. А. Передний мозг и элементы поведения. Киев: Наук. думка, 1978.
Чхартишвили Ш. Н. Проблема воли в психологии.— Вопр. психологии, 1967, № 4, с. 72.
Чхартишвили Ш. Н. Социальная ситуация и движущие силы развития личности ребенка.— В кн.: Материалы IV Всесоюз. съезда общ. психологов. Тбилиси, 1971, с. 71.
Шаляпин Ф. И.— В кн.: Шаляпин, т. 1. М.: Искусство, 1957.
Шингаров Г. Х. Методологические вопросы единства физиологии высш. нервн. деят. и современной нейрофизиологии и психологии.— Вестн. АМН СССР, 1970, № 1, с. 3.
Шингаров Г. Х. Интересное исследование по проблеме эмоций.— Журн. высш. нервн. деят., 1970, т. 20, вып. 6, с. 1320.
Шингаров Г. Х. Эмоции и чувства как формы отражения действительности. М.: Наука, 1971.
Шрейдер Ю. А. Стремление к новому синтезу.— Вопр. философии, 1976, № 10, с. 114.
Шулейкина К. В. Системная организация пищевого поведения. М.: Наука, 1971.
Шумилина А. И. Влияние удаления лобных областей коры головного мозга на условнорефлекторную деятельность собаки, находящейся в состоянии экспериментального невроза.— Бюл. экспер. биол. и мед., 1950, № 1, с. 35.
Шустин Н. А., Сержантов В. Ф. Обсуждение методологии физиологического изучения человека.— Физиол. журн. СССР, 1974, т. 60, № 8, с. 1304.
Эйди В. Р. Клеточные механизмы и характеристики нервной системы при обработке информации.— В кн.: Системная организация физиол. функций. М.: Медицина, 1969, с. 219.
Якобсон П. М. Об экспресии в искусстве актера.— Вопр. психологии, 1977, № 1, с. 86.
Янкелевич Б. М. Алгоритмы действий оператора в аварийных ситуациях.— Вопр. психологии, 1965, № 6, с. 119.
Ярошевский М. Г. Психология науки.— Вопр. философии, 1967, № 5, с. 79.
Ярошевский М. Г. Категориальная регуляция научной деятельности.— Вопр. философии, 1973, № 11, с. 74.
Ярошевский М. Г. А. А. Ухтомский и проблема мотивации поведения.— Вопр. психологии, 1975, № 3, с. 3.
Adams D. B. Defence and territorial behaviour dissociated by hypothalamic lesions in the rat.— Nature, 1971, vol. 232, N 5312, p. 573.
Adey W. R., Dunlop C. V., Hendrix C. E. Hippocampal slow waves, distribution and phase relationships in the course of approach learning.— AMA Arch. Neurol., 1960, vol. 3, p. 74.
Alexander B. K., Roth E. M. The effects of acute crowding on the aggressive behaviour of Japanese monkeys.— Behaviour, 1971, vol. 39, N 2—4, p. 73.
Alexander M., Perachio A. The influence of target sex and dominance on evoked attack in rhesus monkeys.— Amer. J. Phys. Anthropol., 1973, vol. 38, N 2, p. 543.
Allport G. W. Becoming. Basic consideration for a psychology of personality. New Haven, 1955.
Allport G. W. Patterns and growth in personality. N. Y., 1961.

Andersen P., Eccles J. Inhibitory phasing of neuronal discharge.— Nature, 1962, vol. 196, N 4855, p. 645.
Arnold M. B. Emotion and personality, v. 2, Neurological and physiological aspects. N. Y.: Columbia Univ. Press, 1960.
Ball G. Separation of electrical self-stimulation and electrically elicited eating in the hypothalamus.— Communs Behav. Biol., 1969, vol. A3, N 1, p. 5.
Beatty J., Greenberg A., Deibler W., O'Hanlon J. Operant control of occipital theta rhythm affects performance in a radar monitoring task.— Science, 1974, vol. 183, N 4127, p. 871.
Begleiter H., Platz A. Cortical evoked potentials to semantic stimuli.— Psychophysiology, 1969, vol. 6, N 1, p. 91.
Bennett Th., French J., Burnett K. Species differences in the behavior correlated of hippocampal RSA.— Behav. Biol., 1978, vol. 22, N 2, p. 161.
Berlyne D. E. Information and motivation.— In: Human commun: Theoretical exploration. N. Y.: Hillsdale, 1974, p. 19.
Berlyne D. E. Curiosity and learning.— Motiv. and Emotion, 1978, vol. 2, N 2, p. 97.
Bovard E. W. A concept of hypothalamic functioning.— Perspect. Biol. and Med., 1961, vol. 5, N 1, p. 52.
Bovard E. W. The balance between negative and positive brain system activity.— Perspect. Biol. and Med., 1962, vol. 6, N 1, p. 116.
Brown B. Awareness of EEG — subjective activity relationships detected within a closed feedback system.— Psychophysiology, 1971, vol. 7, N 3, p. 451.
Bruner J. S., Postman L. Emotional selectivity in perception and reaction.— J. Pers., 1947, vol. 16, p. 69.
Buchtel H. A., Campari F., De Risio C., Rota R. Hemispheric differences in discri minative reaction time to facial expressions: preliminary observations.— Boll. Soc. ital. biol. sper., 1976 (77), vol. 52, N 18, p. 1447.
Bunnell B. N., Sodetz F. J., Shalloway D. I. Amygdaloid lesions and social behavior in the golden hamster.— Physiol. and Behav., 1970, vol. 5, N 2, p. 153.
Burton M. J., Rolls E. T., Mora F. Effects of hunger on the responses of neurons in the lateral hypothalamus to the sigth and taste of food.— Exp. Neurol., 1976, vol. 51, N 3, p. 668.
Cardner H., Ling P., Flamma L., Silverman J. Comprehension and apreciation of humorous material following brain damage.— Brain, 1975, vol. 98, N 3, p. 399.
Casey K. L., Keene J. J. Unit analysis of the effects of motivating stimuli in the awake animal: pain and self stimulation.— In: Brain unit activity during behavior. Springfield, 1973, p. 115.
Church R. M. Emotional reactions of rats to the pain of others.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1959, vol. 52, p. 132.
Connor J., Watson P. A device for presenting attack opportunity as a reinforcer for operant behavior.— Behav. Res. Meth. and Instrum., 1977, vol. 9, N 4, p. 349.
Cytawa J. The nature of reinforcement in ingestive instrumental conditioning.— In: Abstracts of symposium on instrumental conditioning. Jablonna, 1979.
Cytawa J., Trojniar W. The state of pleasure and its role in the instrumental conditioning.— Acta nerv. super., 1976, vol. 18, N 1/2, p. 92.
Dawkins R. The selfish gene. Oxford: Univ. Press, 1977.
Deets A., Harlow H., Singh S., Blomquist A. Effects of bilateral lesions of the frontal granular cortex of the social behavior of rhesus monkeys.— J. Comp. And Physiol. Psychol., 1970, vol. 72, N 3, p. 452.
De Jong R., Italbashi H., Olson J. Memory loss due to hippocampal lesions.— Ach. Neurol., 1969, vol. 20, N 4, p. 339.
Delgado J. Physical control of the mind. N. Y. etc.; 1969.
Desiderato O., Newman A. Conditioned suppression produced in rats by tones paired with escapable or inescapable shock.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1971, vol. 77, N 3, p. 427.

Deutsch J. A., Howarth C. I. Some tests of a theory of intracranial selfstimulation.— Psychol. Rev., 1963, vol. 70, N 5, p. 444.
Dimond S. J., Farrington L., Johnson P. Differing emotional response from right and left hemispheres.— Nature, 1976, vol. 261, N 5562, p. 690.
Divac I., Kosmal A. Subcortical projections to the prefrontal cortex in the rat as revaeled by the horseradich peroxidase technique.— Neuroscience, 1978, vol. 3, p. 785.
Dlag J. Aggression and submission in monkey societies.— Anim. Behav., 1977, vol. 25, N 2, p. 465.
Douglas R. Pavlovian conditioning and the brain.— In: Inhibition and learning. N. Y.: Acad. Press, 1972, p. 529.
Douglas R., Pribram K. Learning and limbic lesions.— Neuropsychologia, 1966, vol. 4, N 3, p. 197.
Eisenberger R. Exploration of rewards that do not reduce tissue needs.— Psychol. Bull., 1972, vol. 77, N 5, p. 319.
Epstein S., Bahm R. Verbal hypothesis formulation during classical conditioning of the GSR.— J. Exp. Psychol., 1971, vol. 87, N 2, p. 187.
Flynn J. P. The neural basis of aggression in cats.— In: Neurophysiology and emotion. N. Y.; Rockefeller Univ. Press, 1967, p. 40.
Fonberg E. The motivational role of hypothalamus in animal behaviour.— Acta biol. exp., 1967, vol. 27, N 3, p. 303.
Ford J. G., Bremner F. J., Richie W. R. The effect of hours of food deprivation on hippocampal theta rhythm.— Neuropsychologia, 1970, vol. 8, N 1, p. 65.
Friedman M., Brown A., Roseman R. Voice analysis test for detection of behaviour pattern. Responses of normal men and coronary patients.— J. Amer. Med. Assoc., 1969, vol. 208, N 5, p. 828.
Frost R. O., Burish T. G., Holmes D. S. Stress and EEG alpha.— Psychophysiology, 1978, vol. 15, N 5, p. 394.
Gantchev G., Danev S., Koitcheva V. La frēquence cardiaque an cours d'un travail de diffērente rēsponsabilitē et sa corrēlation avec la quantitē de l'information reçue et ēlaborēe.— Activ. nerv. super., 1967, vol. 9, N 1, p. 25.
Gellhorn E. The tuning of the autonomic nervous system through the alteration of the internal environment (asphyxia).— Acta neuroveget. 1960, vol. 20, N 4, p. 514.
Greenberg R., Pearlman C. Cutting the REM nerve: an approach to the adaptive role of REM sleep.— Perspect. Biol. and Med., 1974, vol. 17, N 4, p. 513.
Greene J. Th. Altruistic behavior in the albino rat.— Psychonomic Sci., 1969, vol. 14, N 1, p. 47.
Glaubman H., Orbach I., Aviran O. et al., REM deprivation and divergent thinking.— Psychophysiology, 1978, vol. 15, N 1, p. 75.
Gloor P., Amygdala.— In: Handbook of physiology, v. 2. Neurophysiology. Washington D. C.: Amer. Physiol. Soc., 1960, p. 1395.
Hailman H. The ontogeny of instinct.— Behaviour, 1967, Suppl., p. 15.
Hare R. Orienting and defensive responses to visual stimul.— Psychophysiology, 1973, vol. 10, N 5, p. 453.
Hebb D. O. On the nature of fear.— Psychol. Rev., 1946, vol. 53, p. 259.
Henke P. G. Dissociation of the frustration effect and the partial reinforcement extinction effect after limic lesions in rat.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1977, vol. 91, N 5, p. 1032.
Henke P., Maxwell D. Lesions in the amygdala and the frustration effect.— Physiol. and Behav., 1973, vol. 10, N 4, p. 647.
Hess W. R. Psychologie in biologischen Sicht. Stuttgart: Georg Thieme Verl., 1968.
Hippocampus, vol. 2: Neurophysiology and behavior. N. Y.; L.: Plenum Press, 1975.
Hirch R. The hippocampus and contextual retrieval of information from memory: a theory.— Behav. Biol., 1974, vol. 12, N 4, p. 421.
Hodge F. A. The emotions in a new role.— Psychol. Rev., 1935, vol. 42, p. 555.
Hunt S. M. Hypnosis as obedience behaviour.— Brit. J. Soc. and Clin. Psychol., 1979, vol. 18, N 1, p. 21.

Huston J. P. Relationship between motivating and rewarding stimulation of the lateral hypothalamus.— Physiol. and Behav., 1971, vol. 6, N 6, p. 711.
Huston J. P. Inhibition of hypothalamically motivated eating by rewarding stimulation through the same electrode.— Physiol. and Behav., 1972, vol. 8, N 8, p. 1121.
Ilyatchenok R. The emotiogenic brain structures in conditioning mechanisms: conditioned evoked potentials and motor responses.— In: Abstracts of symposium on instrumental conditioning. Jablonna, 1979.
Isaacson R. L. The limbic system contributions to goal-directed behaviors.— In: Abstracts for US — USSR symposium. Irvine, 1978.
Isao Kuroda, Osamu Fujiwara, Noriko Okamura, Narisuke Utsuki. Method for determining pilot stress through analysis of voice communication.— Aviat. Space Environ. Med., 1976, vol. 47, N 5, p. 528.
Izard C. E. Human Emotions. N. Y.; L.: Plenum Press, 1977.
Jarrard L. E., Becker J. T. The effects of selective hippocampal lesions on DRL behavior in rats.— Behav. Biol., 1977, vol. 21, N 3, p. 393.
Johnston V. S., Chesney G. L. Electrophysiological correlated of meaning.— Science, 1976, vol. 186, N 4167, p. 944.
Jonas A. D., Jonas D. F. The influence of early training on the varieties of stress responses — an ethological approach.— J. Psychosom. Res., 1975, vol. 19, N 5—6, p. 325.
Karli P., Vergnes M., Eclancher F. et al. Role of the amygdala in the control of the amygdala. N. Y.; L.: Plenum Press, 1972, p. 553.
Kimble D., Kimble R. The effect of hippocampal lesions on extinction and «hypothesis» behavior in rats.— Physiol. and Behav., 1970, vol. 5, N 7, p. 735.
Kling A. Effect of amygdalectomy on social-affective behavior in non-human primates.— In: Neurobiology of the amygdala. N. Y.; L.: Plenum Press, 1972, p. 511.
Koeb B. Social behavior of rats with chronic prefrontal lesions.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1974, vol. 87, N 3, p. 466.
Konopasky R., Telegdy G. Conformity in the rat: a liader selection of door color versus a learned door-color discrimination.— Percept. and Motor Skills, 1977, vol. 44, N 1, p. 31.
Konorski J., Santibanez H., Beck J. Electrical hippocampal activity and heart rate in classical and instrumental conditioning.— Acta biol. exp., 1968, vol. 28, N 3, p. 169.
Koolhaas J. M. Hypothalamically induced intraspecific aggressive behaviour in the rat.— Exp. Brain Res., 1978, vol. 32, N 3, p. 365.
Korczynski R., Fonberg E. Instrumental reactions and food and water intake in medial amygdala rats.— Acta neurobiol. exp., 1976, vol. 36, p. 667.
Lacey J., Kagan I., Lacey B., Moss H. The visceral level: situational determines and behavioural correlates of autonomic response patterns.— in: Expression of the emotions in man. N. Y., 1963, p. 161.
Landfield Ph., McGough J., Tusa R. Theta rhythm: a temporal correlate of nomory storage processes in the rat.— Science, 1972, vol. 175, N 4017, p. 87.
Lorenz K. On aggression. A Bantam Book. New York, 1967.
MacLean P. D. The limbic brain in relation to the psychoses.— In: Physiological correlates of emotion. N. Y.; L.: Acad. Press, 1970, p. 129.
Maeda Hisao. The influence of amygdalectomy on aggressive reaction in cats.— Fukuoka acta med., 1976, vol. 67, N 10, p. 374.
Maslow A. H. A theory of human motivation.— Psychol. Rev., 1943, vol. 50, p. 370.
Masserman J. W., Wechkin S., Terris W. «Altruistic» behavior in rhesus monkeys.— Amer. J. Psychiatr., 1964, vol. 121, p. 584.
Masson M. Comment l'enfant s'attache a sa mere.— Sci. et avenir, 1976, N 351, p. 480.
McClelland D. C., Atkinson J. W. The projective expression of needs.— J. Psychol., 1948, vol. 25, p. 205.
Means L., Walker D., Isaacson R. Facilitated single-alteration go, no-go acqui-

sition following hyppocampectomy in the rat.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1970, vol. 72, N 1, p. 278.
Melges F., Poppen R. Expectation of rewards and emotional behavior in monkeys.— J. Phychiat. Res., 1976, vol. 13, N 1, p. 11.
Mendelson J. Self-inducted drinking in rats: the qualitative identity of drive and reward systems in the lateral hypothalamus.— Physiol. and Behav., 1970, vol. 5, N 8, p. 925.
Milgram S. Obedience to Authority. New York, 1974.
Moore M., Kagan J., Haith M. «Memory» and motives.— Develop. Psychol., 1978, vol. 14, N 5, p. 563.
Mora F., Rolls E. T., Burton M. J. Modulation during learning of the responses of neurons in the lateral hypothalamus to the sigh of food.— Exp. Neurol., 1976, vol. 53, N 2, p. 508.
Morgan M. Motivation.— Cambridge Res., 1969, vol. 5, N 3, p. 11.
Morrell F., Barlow J., Brazier M. Analysis of conditioned repetitive response by means of the average response computer.— In: Recent advances biol. psychiatry. N. Y.; L.: Grune and Stratton, 1960, p. 123.
Mowrer H. Learning theory and behavior. N. Y., 1960.
Nauta W. J. Some efferent connections of the prefrontal cortex in the monkey.— In: The frontal granular cortex and behavior. N. Y., 1964, p. 397.
Nunu C. M., Osselton J. W. The influence of the EEG alpha rhythm on the perception of visual stimuli.— Psychophysiology, 1974, vol. 11, N 3, p. 294.
Older H. J., Jenney L. L. Psychological stress measurement through voice output analysis.— In: Aerospace Med. Associat. Annu. Sci. Meeting. San Francisco, 1975, p. 179.
Olds J. Behavioral studies of hypothalamic functions: drives and reinforcements.— In: Biological foundations of psychiatry. N. Y.: Raven Press, 1976, p. 321.
Olds J. Drives and reinforcements: behavior studies of hypothalamic functions. N. Y.; London, 1977.
Olivier B. Behavioral functions of the medial hypothalamus in the rat. Groningen: Rijksuniv., 1977.
Popper K., Eccles J. The Self and its brain. N. Y.: Springer International, 1977.
Pribram K. New biology and neurology of emotions. A structural approach.— Amer. Psychol., 1967, vol. 22, N 10, p. 830.
Pribram K. The primate frontal cortex: progress report 1975.— Acta neurobiol. exp., 1975, vol. 35, N 5—6, p. 609.
Pribram K., Douglas R., Pribram B. The nature of nonlimbic learning.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1969, vol. 69, N 4, part 1, p. 765.
Punch J. C,. King M. G. Effects of signaled and unsignaled stressor on ECG T-wave amplitude.— Physiol. and Behav., 1976, vol. 17, N 2, p. 227.
Reeves D., Martin Ch., Ghiselli W. Influence of amygdaloid lesions on self-punitive behavior in rats.— Physiol. and Behav., 1977, vol. 18, N 6, p. 1089.
Rice G., Gainer P. «Altruism» in the albino rat.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1962, vol. 55, N 1, p. 123.
Richardson J. S. The amygdala: historical and functional analysis — Acta neurobiol. exp., 1973, vol. 33, N 3, p. 623.
Rickert E., Bennett Th., Lane P., French J. Hippocampectomy and the attenuation of blocking.— Behav. Biol., 1978, vol. 22, N 2, p. 147.
Rolls E., Cooper S. Activation of neurones in the prefromtal cortex by brain — stimulation reward in the rat.— Brain Res., 1973, vol. 60, N 2, p. 351.
Rolls B., Rolls E. Effects of lesions in the basolateral amygdala of fluid intake in the rat.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1973, vol. 83, N 2, p. 240.
Rolls E., Rolls B. Altered food preferences after lesions in the basolateral region of the amygdala in the rat.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1973, vol. 83, N 2, p. 248.
Rolls E., Roper-Hall A., Sanghera M. Activity of neurones in the substantia innominata and lateral hypothalamus during the initiation of feeding in the monkey.— J. Physiol. (Gr. Brit.), 1977, vol. 272, N 1, p. 24.
Roscoe A. H. Stress and workload in pilots.— Aviat. Space Environ. Med., 1978, vol. 49, N 4, p. 630.

Rowell T. E. The concept of social dominance.— Behav. Biol., 1974, vol. 11, N 2, p. 131.
Russell W. A. (Ed.). Milestones in motivation. N. Y.: Appleton-Century-Crofts, 1970.
Sackeim H. A., Gur R. C. Lateral asymmetry in intensity of emotional expression.— Neuropsychologia, 1978, vol. 16, N 4, p. 433.
Safer M., Leventhal H. Ear differences in evaluating emotional tones of voice and verbal content.— J. Exp. Psychol.: Hum. Percept. and Perform., 1977, vol. 3, N 1, p. 75.
Schneirla T. C. An evolutionary and developmental theory of biphasic process underlying approach and withdrawal.— In: Current theory and research in motivation. Nebraska: Univ. Nebraska Press, 1959.
Schoenfeld W. N. «Reinforcement» in behavior theory.— Pavlovien J. Biol. Sci., 1978, vol. 13, N 3, p. 135.
Schwartz G. E. Biofeedback, self-regulation and the pattering of physiological processes.— Amer. Sci., 1975, vol. 63, N 3, p. 314.
Schwartz G. E., Davidson R. J., Maer F. Right hemisphere lateralization for emotion in the human brain: interactions with cognition.— Science, 1975, vol. 190, p. 286.
Schwartz G., Fair P., Salt P. et al. Facial expression and imagery in depression: an electromyographic study.— Psychosom. Med., 1976, vol. 38, N 5, p. 337.
Scott J. P., Stewart J. M., Ghett V. J. de. Separation in infant dogs.— In: Separation and depression, 1973, p. 3.
Segal M., Olds J. Behavior of units in hippocampal circuit of the rat during learning.— J. Neurophysiol., 1972, vol. 35, N 5, p. 680.
Shipley J. E., Kolb B. Neural arrelates of species-typical behavior in the syrian golden hamster.— J. Comp. and Physiol. Psychol., 1977, vol. 91, N 5, p. 1056.
Skinner B. F. Beyond freedom and dignity. N. Y.: A Bantam-Vintage Book, 1971.
Sperry R. W. In: Brain and conscious experience. B. etc.: 1966, p. 298.
Starr M., Mineka S. Determinants of fear over the course of avoidance learning.— Learn. and Motiv., 1977, vol. 8, N 3, p. 332.
Stevens R. Probability discrimination learning in hippocampectomized rats.— Physiol. and Behav., 1973, vol. 10, N 6, p. 1023.
Strasser S. Feeling as basis of knowing and recognizing the other as an ego.— In: Feelings and emotions. N. Y.; L.: Acad. Press, 1970, p. 291.
Suberi M., McKeever W. Differential right hemisperic memory storage of emotional and non-emotional faces.— Neuropsychologia, 1977, vol. 15, N 6.
Sulc J. Towards the problematic of emotional changes in human voice.— In: Abstracts of 2nd Intern. Congr. C. I. A. N. S., pt 1. Prague, 1975, p. 203.
Theorell T., Blunk D., Wolf S. Emotions and cardiac contractivity ad reflected in ballistocardiographic recordings.— Pavlovian J. Biol. Sci., 1974, vol. 9, N 2, p. 65.
Trojniar W., Cytawa J. Transfer from extero- to interoceptive reinforcement in the course of instrumental conditiong in rats.— Acta neurobiol. exp., 1976, vol. 36, N 4, p. 455.
Tucker D. M., Roth R. S., Arneson B., Buckingam V. Right hemisphere activation during stress.— Neuropsychologia, 1977, vol. 15, N 4[5], p. 697.
Ungher J., Appel E., Sirianu S. Delayed responses in cat with bilateral candate nucleus lesions.— Rev. roum. neurol., 1966, vol. 3, N 4, p. 349.
Ursin H. Effects of amygdaloid lesions on avoidance behavior and visual discrimination in cats.— Exp. Neurol., 1965, vol. 11, p. 298.
Walter W. G. The living brain. N. Y.: Norton, 1953.
Walter W. G. Theoretical properties of diffuse projection systems in relation to behaviour and consciousness.— In: Brain mechanisms and consciousness. Oxford, 1954, p. 345.
Wasman M., Flynn J. Directed attack elicited from hypothalamus.— Arch. Neurol., 1962, vol. 6, N 3, p. 220.
Wetzel W., Ott T., Matthies H. Post-training hippocampal rhythmic slow activity («theta») elicited by septal stimulation improves memory consolidation in rats.— Behav. Biol., 1977, vol. 21, p. 32.

White N. Self-stimulation and suppression of feeding observed at the same site in the amygdala.— Physiol. and Behav., 1973, vol. 10, N 2, p. 215.
White N., Weingarten H. Effects at amygdaloid lesions on exploration by rats.— Physiol. and Behav., 1976, vol. 17, N 1, p. 73.
Whittaker E., Gilchrist J., Fischer J. Perceptual defence or response suppression? — J. Abnorm. and Social Psychol., 1952, vol. 47, p. 732.
Wilkinson R., El-Beheri S., Gieseking Ch. Performance and arousal as a function of incentive, information load an task novelty.— Psychophysiology, 1972, vol. 9, N 6, p. 589.
Williams C. E., Stevens K. N. On determining the emotional state of pilots during flight: and exploratory study.— Aerospace Med., 1969, vol. 40, N 12, p. 1369.
Williams C. E., Stevens K. N. Emotions and speech: some acoustical correlates.— J. Acoust. Soc. Amer., 1972, vol. 52, N 4(2), p. 1238.
Wyrwicka W. The sensory nature of reward in instrumental behavior.— Pavlovian J. Biol. Sci., 1975, vol. 10, N 1, p. 23.
Yerkes R. M., Dodson J. D. The relation of strenght of stimulus to apidity of habit — formation.— J. Comp. and Neurol. Psychol., 1908, vol. 18, p. 459.
Zagrodska J., Fonberg E. Amygdalar area involved in predatory behavior in cats.— Acta neurobiol. exp., 1977, vol. 37, N 2, p. 131.
Zagrodska J., Fonberg E. Predatory versus alimentary behavior after amygdala lesions in cats.— Physiol. and Behav., 1978, vol. 20, N 5, p. 523.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Павел Васильевич Симонов

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ МОЗГ

Утверждено к печати Институтом высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Академии наук СССР

Редактор издательства *Е. А. Колпакова.* Художник *Э. П. Стулина*
Художественный редактор *Н. Н. Власик.* Технический редактор *Е. Н. Евтянова*
Корректоры *В. А. Березина, Ю. Л. Косорыгин*

ИБ № 21250

Сдано в набор 05.11.80. Подписано к печати 30.01.81. Т-03127. Формат 60×90 1/16
Бумага типографская № 2. Гарнитура латинская. Печать высокая
Усл. печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 6600 экз. Тип. зак. 5204. Цена 95 коп.

Издательство «Наука», 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная, 90

2-я типография издательства «Наука», 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10